



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

GABRIELA BLASQUEZ SHIGAKI

***TRACKING* DA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE
ENTRE A INFÂNCIA E IDADE ADULTA E RELAÇÃO COM
FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICO**

Londrina
2017

GABRIELA BLASQUEZ SHIGAKI

**TRACKING DA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE
ENTRE A INFÂNCIA E IDADE ADULTA E RELAÇÃO COM
FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICO**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física – UEM/UEL do Centro de Educação Física e Esporte da Universidade Estadual de Londrina, como requisito à obtenção para o Título de Doutora em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque

Londrina
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Blasquez Shigaki, Gabriela.

Tracking da aptidão física relacionada à saúde entre a infância e idade adulta e relação com fatores de risco cardiometabólico / Gabriela Blasquez Shigaki. - Londrina, 2017. 118 f. : il.

Orientador: Enio Ricardo Vaz Ronque.

Tese (Doutorado em Educação Física) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Física e Esportes, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2017.

Inclui bibliografia.

1. Aptidão Física - Tese. 2. Estudo longitudinal, Follow-up - Tese. 3. Tracking - Tese. 4. Risco cardiometabólico - Tese. I. Ronque, Enio Ricardo Vaz. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação Física e Esportes. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. III. Título.

GABRIELA BLASQUEZ SHIGAKI

**TRACKING DA APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE ENTRE
A INFÂNCIA E IDADE ADULTA E RELAÇÃO COM FATORES DE
RISCO CARDIOMETABÓLICO**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física – UEM/UEL do Centro de Educação Física e Esporte da Universidade Estadual de Londrina, como requisito à obtenção para o Título de Doutora em Educação Física.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Ezequiel Moreira Gonçalves
Universidade Estadual do Norte do Paraná –
UENP

Prof. Dr. Juliano Casonatto
Universidade Norte do Paraná – UNOPAR

Prof. Dra. Márcia Greguol
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Helio Serassuelo Junior
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 10 de novembro de 2017

DEDICO

A Deus por me proporcionar a vida, por me abençoar, proteger e orientar a cada dia de minha trajetória;

A minha família, por ser fonte de inspiração na realização dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Nesse momento extremamente importante da minha vida profissional, encontro-me feliz pela realização e conquista de mais um grande objetivo pessoal e profissional. Sem dúvida alguma, o resultado desse trabalho é fruto da dedicação, companheirismo e crença de várias pessoas que estiveram ao meu lado.

Primeiramente agradeço a Deus, que me concedeu a vida, e a cada dia me proporciona novas oportunidades de evoluir pessoalmente, agradeço pela força, paciência e sabedoria necessária para cumprir essa jornada;

Ao meu professor e orientador Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque, pela dedicação, paciência, e incentivo; minha sincera admiração pelo seu trabalho, ética e amizade.

Ao agradecer o professor Enio, não poderia deixar de lembrar-me da Denise Ueda Vaz Ronque, sempre tão amável, obrigada pelas palavras sempre atenciosas.

Aos membros da banca Prof. Dr. Ezequiel Moreira Gonçalves; Prof. Dr. Juliano Casonatto; Prof. Dra. Márcia Greguol e Prof. Dr. Helio Serassuelo Junior por aceitarem participar desse trabalho, agradeço as contribuições e as colocações feitas com o intuito de enriquecer essa obra.

A Universidade Estadual de Londrina, ao Programa Associado UEM/UEL e aos grupos de pesquisa GEPAFE, GEPEMENE e GEEAFISCS pelas oportunidades e contribuições na minha formação.

Agradeço a parceria com o Hospital Universitário, em especial ao Dr. Décio Sabbatini Barbosa; Dr. Danielle Venturini; Ms. Alessandra Miyuki Okino; Ms. Jair Aparecido de Oliveira e todos os técnicos que realizaram as coletas e análises sanguíneas. A MP Diagnóstico que nos atendeu de forma tão eficiente e gentil.

Ao André de Oliveira Werneck, Cynthia Correa Lopes e Júlio Cesar da Costa pelo auxílio com a estatística e a todos que auxiliaram nas coletas de dados.

Em especial agradeço a dedicação das companheiras de doutorado: Catiana Leila Possamai Romanzini, Cynthia Correa Lopes e Mariana Biagi Batista que foram base de sustentação desse projeto de pesquisa participando ativamente nas coletas de dados, meu profundo agradecimento e reconhecimento;

Ao colégio Marista e a todos os participantes que abraçaram voluntariamente a ideia desse trabalho.

A todos os amigos e companheiros, em especial Catiana Leila Possamai Romanzini, Cynthia Correa Lopes, Lidyane Ferreira Zambrin, Maria Raquel de Oliveira Bueno e Mariana Biagi Batista, que tive o prazer de conhecer em Londrina que jamais sairão das lembranças e do coração, e que me proporcionaram mais alegria nos meus dias de trabalho.

Gostaria de agradecer ao Arnaldo Vaz Junior e especialmente a Mariana Biagi Batista que ao longo desses quatro anos me acolheram em sua casa sempre com muita alegria e amabilidade.

Agradeço profundamente a duas mulheres especiais, minha mãe Jane Célia da Silva e a minha sogra Angelina Durcinei Toneti Shigaki que têm compartilhado comigo momentos especiais de felicidade, mas também o cansaço e preocupações.

Por fim, agradeço e dedico este trabalho a minha família, Augusto Blasquez, Jane Célia da Silva e Franciele Blasquez, que me incentivaram e confiaram nos meus objetivos, principalmente aos meus pais, Jane e Augusto que me proporcionaram a oportunidade de estudar e realizar meus sonhos.

Ao meu esposo Thiago Toneti Shigaki, pelo companheirismo, compreensão, paciência e amor que me foram dedicados ao longo desses anos;

Ao meu filho Benjamin Blasquez Shigaki fonte de amor, inspiração dos meus sonhos e razão das minhas lutas e conquistas diárias.

*“Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo.
Todos nós sabemos alguma coisa.
Todos nós ignoramos alguma coisa.
Por isso aprendemos sempre.”*

Paulo Freire

BLASQUEZ SHIGAKI, Gabriela. **Tracking da aptidão física relacionada à saúde entre a infância e idade adulta e relação com fatores de risco cardiometabólico.** 2017. 118f. Tese (Doutorado em Educação Física) – Centro de Educação Física e Esporte. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

RESUMO

A aptidão física relacionada à saúde (AFRS) apresenta relação com desenvolvimento de fatores de risco cardiometabólico (FRCM) tanto na população adulta quanto na pediátrica. Todavia, essas relações entre o período da infância e idade adulta ainda não são claras, assim como a associação com o aparecimento de fatores de risco. Assim, o objetivo desse estudo foi analisar o *tracking* da AFRS entre a infância e idade adulta e a relação com fatores de risco cardiometabólico. O estudo apresenta delineamento longitudinal, sendo que o *baseline* ocorreu anualmente entre 2002 a 2006, e o *follow-up* em 2016. Participaram 150 adultos jovens, na faixa etária entre 21 e 25 anos, de ambos os sexos. Medidas de massa corporal, estatura, espessuras de dobras cutâneas (Σ DC) e circunferência de cintura (CC) foram obtidas. A composição corporal foi avaliada por meio do DXA. Testes motores de sentar e alcançar (AS); abdominal (ABDO) e *Shuttle run* de 20 metros foram aplicados. Análises bioquímicas foram obtidas mediante taxas de lipidograma, glicemia de jejum e HOMA-IR. A pressão arterial foi avaliada com aparelho digital. A atividade física foi mensurada por acelerometria e informações sociodemográficas por meio de questionários. O coeficiente de correlação intraclasse (CCI) indicou que todas as variáveis da AFRS apresentaram valores considerados de moderado a elevado *tracking* (0,37–0,67; $P < 0,005$) entre o período analisado. A adiposidade corporal na idade adulta apresentou relação positiva com o Σ DC da infância ($\beta = 0,324$; $P < 0,001$) e relação negativa com a aptidão cardiorrespiratória (ACR) na infância ($\beta = -0,132$; $P < 0,001$). O teste de SA na infância demonstrou relação positiva com a flexibilidade na idade adulta em ambos os sexos ($\beta = 0,663$; $P < 0,001$). A resistência muscular na idade adulta apresentou relação positiva com os resultados na infância dos testes de SA, ABDO e corrida ($P < 0,05$). A ACR apresentou relação positiva com o resultado do teste de corrida na infância ($\beta = 0,554$; $P < 0,001$). Com relação aos FRCM no grupo masculino a ACR da infância apresentou relação inversa com os triglicerídeos ($\beta = -0,003$; $P = 0,004$), insulina ($\beta = -0,003$; $P = 0,005$) e HOMA-IR ($\beta = -0,003$; $P = 0,004$). No sexo feminino verificou-se relação positiva do Σ DC na infância com a CC ($\beta = 0,290$; $P < 0,001$) e glicose ($\beta = 0,087$; $P < 0,001$) na idade adulta. Por outro lado, a ACR na infância apresentou relação positiva com a PAS na idade adulta ($\beta = 0,001$; $P = 0,031$). Assim, conclui-se que a AFRS apresentou *tracking* moderado para o teste de ABDO e corrida, enquanto o teste de SA apresentou um alto *tracking* entre a infância e idade adulta. Ainda, verificamos que a AFRS apresenta relação entre os valores da infância e a idade adulta, sendo que adiposidade corporal e a ACR na infância estão fortemente associadas à saúde cardiometabólica na idade adulta. Níveis mais elevados de AFRS na infância promovem efeitos protetores de desenvolver FRCM mesmo entre aqueles com baixa AFRS atual, e reduzem o risco de FRCM nos indivíduos com alta adiposidade corporal na idade adulta.

Palavras-Chave: Aptidão Física. Adulto. Criança. Fatores de Risco. Seguimento.

BLASQUEZ SHIGAKI, Gabriela. **Tracking of physical fitness related to health between childhood and adulthood and relationship with cardiometabolic risk factors**. 2017. 118s. Thesis (Doctorate in Physical Education) – State University of Londrina, Londrina, 2017.

ABSTRACT

Health-related physical fitness (PFRH) is related to the development of cardiometabolic risk factors (CRF) in both the adult and pediatric populations. However, these relationships between childhood and adulthood are still unclear, as is the association with the onset of risk factors. Thus, the objective of this study was to analyze the AFRS tracking between childhood and adulthood and the relationship with cardiometabolic risk factors. The study presents a longitudinal delineation, with the baseline occurring annually between 2002 and 2006, and the follow-up in 2016. Participants included 150 young adults between the ages of 21 and 25, of both sexes. Measurements of body mass, height, thickness of skinfolds (Σ ST) and waist circumference (WC) were obtained. Body composition was assessed by means of DXA. Seating and reaching motor tests (SR); sit-up and Shuttle run of 20 meters were applied. Biochemical analyzes were obtained by lipidogram, fasting glycemia and HOMA-IR. Blood pressure was evaluated with a digital device. Physical activity was measured by accelerometry and sociodemographic information using questionnaires. The intraclass correlation coefficient (ICC) indicated that all PFRH variables presented values considered moderate to high tracking (0.37-0.67; $P < 0.005$) between the analyzed period. The adult adiposity presented a positive relationship with childhood Σ ST ($\beta = 0.324$, $P < 0.001$) and negative relation with cardiorespiratory fitness (CF) in childhood ($\beta = -0.132$, $P < 0.001$). The SR test in childhood showed a positive relationship with flexibility in adulthood in both sexes ($\beta = 0.663$, $P < 0.001$). The muscular resistance in adulthood presented a positive relation with the results in the childhood of the SR, sit-up and running tests ($P < 0.05$). CF presented positive relation with the result of the race test in childhood ($\beta = 0.554$; $P < 0.001$). In relation to the CRF in the male group, childhood CF had an inverse relationship with triglycerides ($\beta = -0.003$, $P = 0.004$), insulin ($\beta = -0.003$, $P = 0.005$) and HOMA-IR ($\beta = -0.003$; $P = 0.004$). In females, a positive relationship of Σ ST was observed in childhood with WC ($\beta = 0.290$, $P < 0.001$) and glucose ($\beta = 0.087$; $P < 0.001$) in adulthood. On the other hand, childhood CF presented a positive relation with SBP in adulthood ($\beta = 0.001$; $P = 0.031$). Thus, it was concluded that the PFRH showed moderate tracking for the sit-up and running test, while the SR test showed a high tracking between childhood and adulthood. Also, we found that PFRH correlates between childhood values and adulthood, with body adiposity and childhood CF being strongly associated with cardiometabolic health in adulthood. Higher levels of PFRH in childhood promote protective effects of developing CRF even among those with current low PFRH, and reduce the risk of CRF in individuals with high body adiposity in adulthood.

Keywords: Physical Fitness. Adult. Children. Risk factors. Follow-up.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	17
3	MÉTODOS	18
3.1	DESENHO DO ESTUDO	18
3.2	SUJEITOS	19
3.3	PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS	21
3.4	VARIÁVEIS BIOLÓGICAS	21
3.4.1	Antropometria	21
3.4.2	Composição Corporal	22
3.4.3	Aptidão Física	22
3.4.4	Pressão Arterial	23
3.4.5	Análises Bioquímicas	24
3.5	VARIÁVEIS COMPORTAMENTAIS.....	25
3.5.1	Atividade Físicas.....	25
3.6	VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS	25
3.7	CLUSTERING DOS FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICO	26
3.8	ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO CARDIOVASCULAR	26
3.9	CONTROLE DE QUALIDADE DOS DADOS.....	27
3.10	AVÁLISE ESTATÍSTICA.....	28
4	RESULTADOS	29
4.1	ARTIGO ORIGINAL	30
	REFERÊNCIAS	44
4.2	ARTIGO ORIGINAL	48
	REFERÊNCIAS	62
4.3	ARTIGO ORIGINAL	66
	REFERÊNCIAS	82

5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
	APÊNDICES	99
	APÊNDICE A – Perfil em rede social	100
	APÊNDICE B - Convite para envio dos dados.....	101
	APÊNDICE C - Roteiro de Contato – Ligação ou Mensagem de Texto.....	102
	APÊNDICE D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	103
	APÊNDICE E - Termo para realização do exame DXA.	105
	APÊNDICE F - Questionário aplicado aos participantes	106
	ANEXOS	110
	ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina.....	111
	ANEXO B – Questionário de Estratificação de Risco.....	115

1. INTRODUÇÃO

Alterações ocorridas na sociedade ao longo dos anos sejam nos padrões biológicos, comportamentais ou psicossociais podem ocasionar mudanças nos indicadores de saúde da população. Nas últimas décadas observou-se uma transição nas causas da mortalidade populacional e diversos agravantes para a saúde humana, indicando aumento na prevalência de doenças crônico-degenerativas (LEE et al., 2012). Estudos em diversas regiões do mundo têm demonstrado que índices inadequados dos componentes da aptidão física relacionada à saúde (AFRS) têm associação inversa com fatores de risco independentes para doenças crônicas não transmissíveis, podendo ocasionar a morte prematura em indivíduos adultos (BARRY et al., 2014; WARBURTON et al., 2010; KODAMA et al., 2009).

Aptidão física é definida como a capacidade de executar atividade física sem fadiga excessiva e de manter esta habilidade por toda a vida (ACSM, 2011). A aptidão física pode estar relacionada ao desempenho físico envolvendo todas as capacidades físicas: agilidade, velocidade, potência, equilíbrio, resistência cardiorrespiratória, força/resistência muscular, flexibilidade e composição corporal. Enquanto a aptidão física relacionada à saúde (AFRS) é composta pelos quatro últimos componentes supracitados. A AFRS é um complexo de atributos biológicos que oferecem proteção ao aparecimento de doenças provocadas pelo estilo de vida sedentário, bem como na prevenção e no tratamento de doenças, em diferentes populações (ACSM, 2011; BLAIR et al., 1989).

Atualmente, a AFRS tem sido considerada um importante indicador de saúde para a população, uma vez que estudos epidemiológicos têm sugerido que baixos valores nos componentes da AFRS na população adulta aumentam o risco de morbidade e mortalidade para doenças cardiovasculares, diabetes tipo II, alguns tipos de câncer entre outras causas de morte (CELIS-MORALES, et al., 2017; YERRAKALVA et al., 2015; GOEL et al., 2011; FARRELL et al., 2010).

Os fatores de risco de doenças cardiovasculares podem se manifestar no indivíduo isoladamente ou combinados, para tanto se utiliza o termo *clustering* para definir a agregação de dois ou mais fatores de risco cardiometabólico, sendo que

essa condição eleva o risco para o desenvolvimento de doenças ateroscleróticas (KODAMA et al., 2009; BARRY et al., 2014), como exemplo, o acidente vascular cerebral (AVC) e o infarto agudo do miocárdio.

Na população pediátrica é baixa a prevalência de diagnósticos de doenças ateroscleróticas, porém, nos últimos anos tem-se observado um aumento substancial na presença de fatores de risco cardiometabólico, tais como obesidade, diabetes tipo II, pressão arterial elevada e dislipidemias (ORTEGA et al., 2008; CALIO; CAPRIO, 2008; EISENMANN et al., 2007).

A literatura tem apontado que esses fatores de risco cardiometabólico são inversamente associados aos componentes da AFRS (EKELUND et al., 2009). Embora a maioria dos estudos focarem a associação da aptidão cardiorrespiratória com os fatores de risco cardiometabólico, parece que a massa muscular e a aptidão muscular também apresentam uma associação inversa com o risco de mortalidade em adultos (CELIS-MORALES, et al., 2017; RUIZ et al., 2008; ORTEGA et al., 2012). Apesar dessas evidências, essas relações ainda são pouco estudadas e compreendidas na população infanto-juvenil, pois a relação entre aptidão física, atividade física e saúde, se constitui em uma complexa interação e a forma de avaliação torna-se difícil nessas idades.

Embora a maioria dos desfechos de doenças cardiometabólicas ocorra na população adulta a partir dos 40 anos de idade, principalmente dentre os idosos, a compreensão do processo de desenvolvimento desses fatores de risco na infância e a permanência durante a idade adulta pode contribuir no intuito de prevenir a causa e o desfecho, uma vez que a aterosclerose se desenvolve em um processo gradual ao longo dos anos (BUGGE et al., 2013).

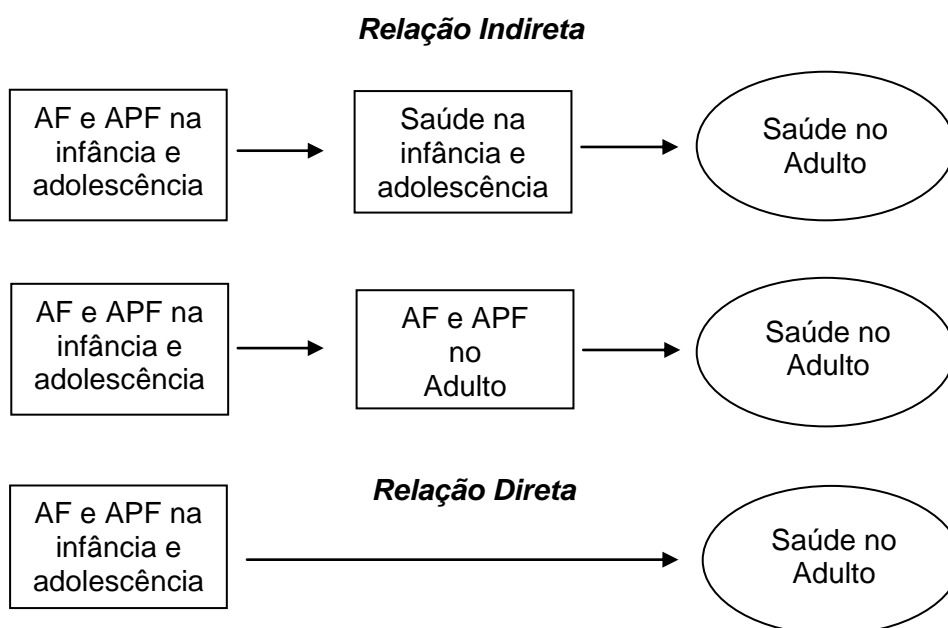
Há evidências de que fatores de risco cardiometabólico presentes na infância tendem a persistir até a idade adulta (ORTEGA et al., 2012) considerando que muitas das doenças de caráter crônicas degenerativas que se manifestam e são observadas na idade adulta, parecem ser produto do estilo de vida adotado na infância e na adolescência, particularmente em relação à insuficiente prática regular de atividade física e dos baixos índices de aptidão física. Essas relações entre a atividade física, aptidão física e doenças cardiometabólicas foram ilustradas a partir

de informações longitudinais conforme pode ser observado na Figura 1.1 (TWISK, 2001; TWISK et al., 2002).

Portanto, o aspecto nuclear que caracteriza esses modelos de relacionamento nos componentes da AFRS e fatores de risco entre a infância, adolescência e a idade adulta se constituem no conceito de *tracking*, compreendido como a manutenção de um ou mais atributos, da posição relativa do sujeito dentro do grupo ao longo do tempo ou a previsibilidade de uma determinada característica a partir de seus valores anteriores (MALINA, 2001).

O *tracking* de uma variável é um importante indicador que pode proporcionar valiosas informações sobre os componentes da aptidão física, além de contribuir para um melhor entendimento sobre a manutenção ou alteração do *tracking* da aptidão física entre a infância e a idade adulta e a relação da aptidão física na infância com a presença de fatores de risco cardiovascular no indivíduo adulto.

Figura 1.1 Relação direta e indireta entre atividade física (AF), aptidão física (APF) e saúde na juventude e idade adulta.



Fonte: TWISK, 2001; TWISK et al., 2002.

Em outras palavras, o estudo sobre o *tracking* dos indicadores da AFRS na infância com os fatores de risco cardiometabólico na idade adulta é uma preciosa

ferramenta para a área de saúde, uma vez que evidências apontam que índices baixos de aptidão física têm associação com a gordura corporal, perfil lipídico sanguíneo desfavorável e pressão arterial elevada tanto na população adulta quanto em jovens (BARRY et al., 2014; GOEL et al., 2011; ORTEGA et al., 2008).

Algumas evidências sugerem altos coeficientes de *tracking* da gordura corporal e do excesso de peso entre a adolescência e idade adulta (SING et al., 2008; FREITAS et al., 2012; SORIC et al., 2014), porém, em indivíduos eutróficos observa-se que o coeficiente de *tracking* é fraco a moderado durante esse período, indicando assim instabilidade e imprevisibilidade da variável ao longo do tempo, sendo que esta alteração da canalização dessas variáveis nesses indivíduos indicam geralmente para um aumento do peso e da gordura corporal (SORIC et al., 2014).

Por outro lado, são escassas as evidências sobre o *tracking* da AFRS entre a infância, adolescência e idade adulta, especificamente sobre os indicadores da aptidão muscular e flexibilidade. A maioria dos estudos sobre AFRS tem sugerido *tracking* inexistente da aptidão cardiorrespiratória para longos períodos de acompanhamento, ou *tracking* fraco a moderado em curtos períodos, (SORIC et al., 2014; SILVA et al., 2013; CLELAND et al., 2009), demonstrando que as alterações são resultantes de declínios dessa capacidade ao longo dos anos.

Estudos apontam que os jovens têm reduzido sobremaneira a participação em atividade física regular e aumentado o envolvimento em atividades sedentárias (DUMITH et al., 2011; ORTEGA et al., 2013), o que tem contribuído para o aumento nas taxas de prevalência de sobrepeso e obesidade na população jovem. Do mesmo modo que, nota-se o aumento do tempo destinado às horas de tela, como por exemplo, o uso de computadores, vídeo games, tabletes, *smartphones*, entre outros equipamentos eletrônicos, que estão associados com o aumento na prevalência de fatores de risco cardiometabólico isolados e o desenvolvimento da síndrome metabólica (MARK; JANSSEN, 2008; RENDO-URTEAGA et al., 2015).

De fato, muitas crianças e adolescentes não apresentam índices satisfatórios nos indicadores da AFRS, tanto nos componentes morfológicos quanto motores (RONQUE et al., 2007; CASONATTO et al., 2016), uma vez que crianças com excesso de peso são menos ativas comparadas aos seus pares com peso normal

(SORIC; MISIGOJ-DURAKOVIC, 2010), o que pode comprometer o estado de saúde dessa população a curto, médio e longo prazo.

Especificamente no caso do Brasil observa-se um significativo aumento da prevalência do sobrepeso e obesidade entre crianças e adolescentes (WANG et al., 2002), baixa taxa de sucesso nos indicadores da AFRS (RONQUE et al., 2007; CASONATTO et al., 2016), alta prevalência de inatividade física na população jovem (HALLAL et al., 2006) e associação desses indicadores com fatores de risco cardiometabólico (BERGMAN et al., 2014).

Assim, parece haver uma relação entre os hábitos, atitudes e comportamentos adquiridos no período da infância e adolescência e as possibilidades desses aspectos permanecerem na idade adulta, refletindo sobremaneira no estado de saúde ao longo do tempo (HALLAL, 2006; TWISK et al, 2002; TWISK, 2001).

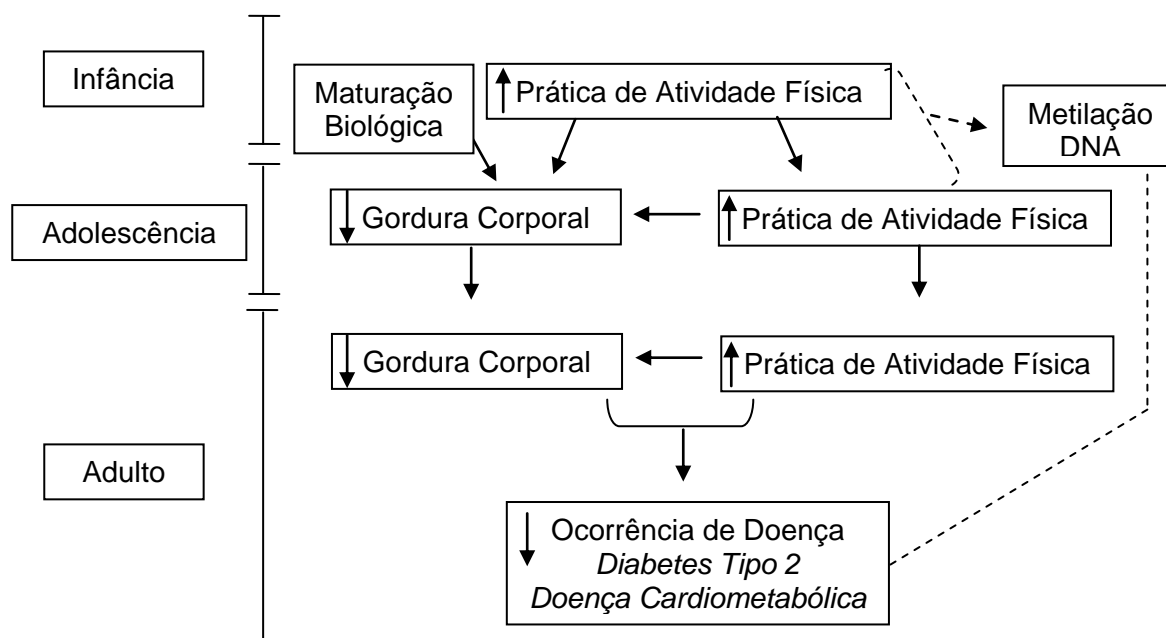
Alguns estudos longitudinais indicam que as crianças e adolescentes mais ativos se tornam adultos mais ativos fisicamente (TELAMA, 2009), e que os níveis de atividade física e da aptidão física apresentam diferentes relações com os fatores de risco cardiometabólico isoladamente (MYERS et al., 2015; TWISK et al., 2002), e que essas relações tornam-se mais consistentes quando são analisados os *clusterings* (EKELUND et al., 2009). Dessa forma, mesmo sendo a atividade física um fator importante para promover e aumentar os níveis de aptidão física, a aptidão física parece ser um fator independente para o risco cardiometabólico (BOUCHARD, 2015).

Estudos têm demonstrado uma associação inversa e significativa da aptidão cardiorrespiratória (EKELUND et al., 2009; EISENMANN et al., 2007; ANDERSEN et al., 2007) e da aptidão muscular com os fatores de risco para doenças cardiometabólicas em idades precoces (COHEN et al., 2014; STEENE-JOHANNESSEN et al., 2009). Diante disso, acredita-se que os índices inadequados dos diversos componentes da AFRS registrados durante o período da infância e adolescência podem permanecer até a idade adulta (MATTON et al., 2006; KEMPER et al., 2001) e que esses indicadores observados na infância podem estar associados com o aumento dos fatores de risco cardiometabólico no indivíduo adulto (FERNANDES; ZANESCO, 2010; MATTON et al., 2006).

Além disso, outro aspecto relevante está na análise da relação entre estes indicadores da AFRS com o estado de saúde na idade adulta por meio de fatores da síndrome metabólica e biomarcadores inflamatórios intermediários de doenças cardiometabólicas, uma vez que esses fatores desempenham um papel proeminente no desenvolvimento da doença cardiometabólicas. Os principais biomarcadores metabólicos utilizados para avaliar risco de doenças cardiovasculares têm sido HDL colesterol, LDL colesterol e a resistência à insulina (LIN et al., 2015).

Em um recente estudo de revisão de literatura, Fernandes et al., (2015), apontam que a prática de atividade física precoce, ainda na infância, pode estar associado com a prevenção de doenças independente da obesidade, e que a base da manutenção, *tracking*, de um nível mais elevado da atividade física durante toda a vida possa mediar essas associações, conforme ilustrado na Figura 1.2.

Figura 1.2 A hipótese alternativa ligando atividade física precoce e doenças na idade adulta: prática de exercícios físicos no início da vida leva a uma menor gordura corporal, manutenção do aumento da atividade física na idade adulta e modificações na metilação do DNA e, conseqüentemente, previne diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares.



Fonte: FERNANDES et al., 2015.

Estudos epidemiológicos têm demonstrado uma associação inversa, e independente entre atividade física, aptidão cardiorrespiratória e da obesidade com o aumento dos *clustering* dos fatores de risco da síndrome metabólica, fatores de risco cardiometabólicos isolados e biomarcadores inflamatórios (MYERS et al., 2015; EARNEST et al., 2013), no entanto, a atividade física parece melhorar os níveis da aptidão física (LIN et al., 2015; FERNANDES et al., 2015) o que contribui positivamente sobre os indicadores de saúde da população.

Observa-se que as evidências sobre as relações entre atividade física, aptidão física e saúde ao longo da vida são bastante complexas e ainda não estão definidas claramente, assim é preciso avançar os estudos nesta temática, perspectivas têm apontado para a investigação dos possíveis fatores que determinam ou se relacionam com essa trajetória, com a manutenção ou não da aptidão física, atividade física e do comportamento sedentário ao longo do tempo.

Porém, a grande parte dos estudos realizados no Brasil sobre essa temática, basicamente tem utilizado de informações a partir de delineamentos transversais, sendo assim um estudo com características longitudinais contribuirá sobremaneira com o avanço científico na interpretação do fenômeno da AFRS durante a transição da infância e a idade adulta, e sua possível associação com os fatores de risco cardiometabólico.

Nesse sentido, o presente estudo busca esclarecer a seguinte problemática: Os níveis da AFRS da infância são mantidos ao longo do tempo, podem explicar a própria AFRS no adulto e conseqüentemente se relacionam com os fatores de risco cardiometabólico?

Diante disso, as seguintes hipóteses foram levantadas: 1) *Tracking* fraco a moderado da AFRS deve ser observado entre a infância e a idade adulta; 2) A AFRS na infância está relacionada à AFRS em adultos jovens; 3) Baixos níveis de AFRS na infância apresentam relações com fatores de risco cardiometabólico na idade adulta.

2. OBJETIVOS

Objetivo geral: Analisar o *tracking* dos indicadores da aptidão física relacionada à saúde entre a infância e idade adulta e verificar a relação com fatores de risco cardiometabólico.

Assim, a presente tese adotou o modelo escandinavo, na qual resultou a redação de três artigos originais. Sendo assim, a tese está organizada inicialmente com uma introdução expandida, seguida pelos objetivos e procedimentos metodológicos. Os resultados estão ordenados em três artigos científicos distintos e, por fim um tópico foi destinado para as considerações finais do trabalho.

• **Artigo original 1:** *Tracking* dos indicadores da aptidão física relacionada à saúde entre a infância e idade adulta.

Objetivo Geral: Analisar o *tracking* dos indicadores da aptidão física relacionada à saúde entre a infância e idade adulta.

• **Artigo original 2:** Preditores da aptidão física relacionada à saúde em adultos jovens.

Objetivo Geral: Identificar os preditores da aptidão física relacionada à saúde em adultos jovens.

• **Artigo original 3:** Aptidão física relacionada à saúde na infância reduz os riscos cardiometabólicos na idade adulta?

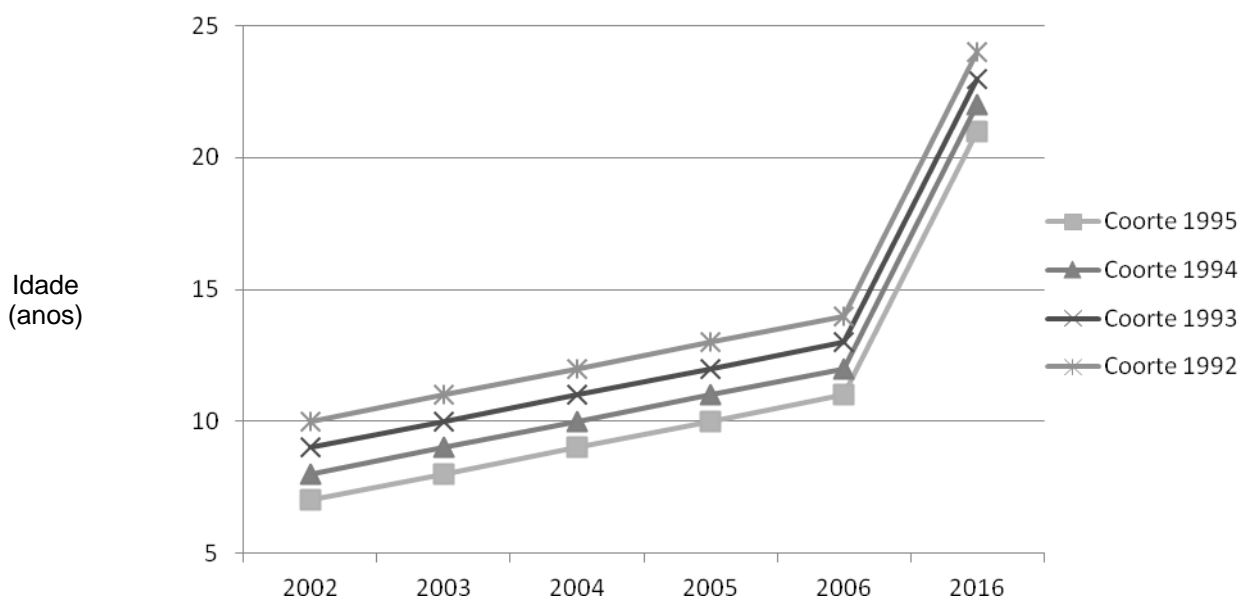
Objetivo Geral: Verificar a relação entre os indicadores da aptidão física relacionada à saúde na infância e fatores de risco cardiometabólicos na idade adulta.

3. MÉTODOS

3.1 DESENHO DO ESTUDO

A presente tese apresenta um delineamento longitudinal, resultante da continuidade de um estudo prospectivo denominado “*Tracking* dos indicadores da aptidão física relacionada à saúde em escolares”, em que o objetivo foi verificar o *tracking* da aptidão física relacionada à saúde durante a transição entre a infância e o início da adolescência. Esse estudo em sua primeira fase adotou um delineamento longitudinal misto, envolvendo cinco estudos transversais realizados no período de 2002 a 2006 (RONQUE, 2008). Participaram no *baseline* crianças de ambos os sexos, na faixa etária entre sete e 10 anos de idade seguidos anualmente de 2002 a 2006, conforme demonstrado na figura 3.1.

Figura 3.1 Delineamento Longitudinal do estudo, sendo que no primeiro período de acompanhamento adotou-se um delineamento longitudinal misto.



Fonte: o próprio autor.

Nessa primeira fase do estudo (*baseline*) foram obtidas informações referentes aos parâmetros antropométricos (massa corporal, estatura, dobras cutâneas tricipital e subescapular) e da aptidão física relacionada à saúde, com base em uma bateria de testes motores (teste de sentar e alcançar; de resistência/força abdominal modificado e o teste de corrida e/ou caminhada de nove minutos). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisa envolvendo seres humanos.

3.2 SUJEITOS

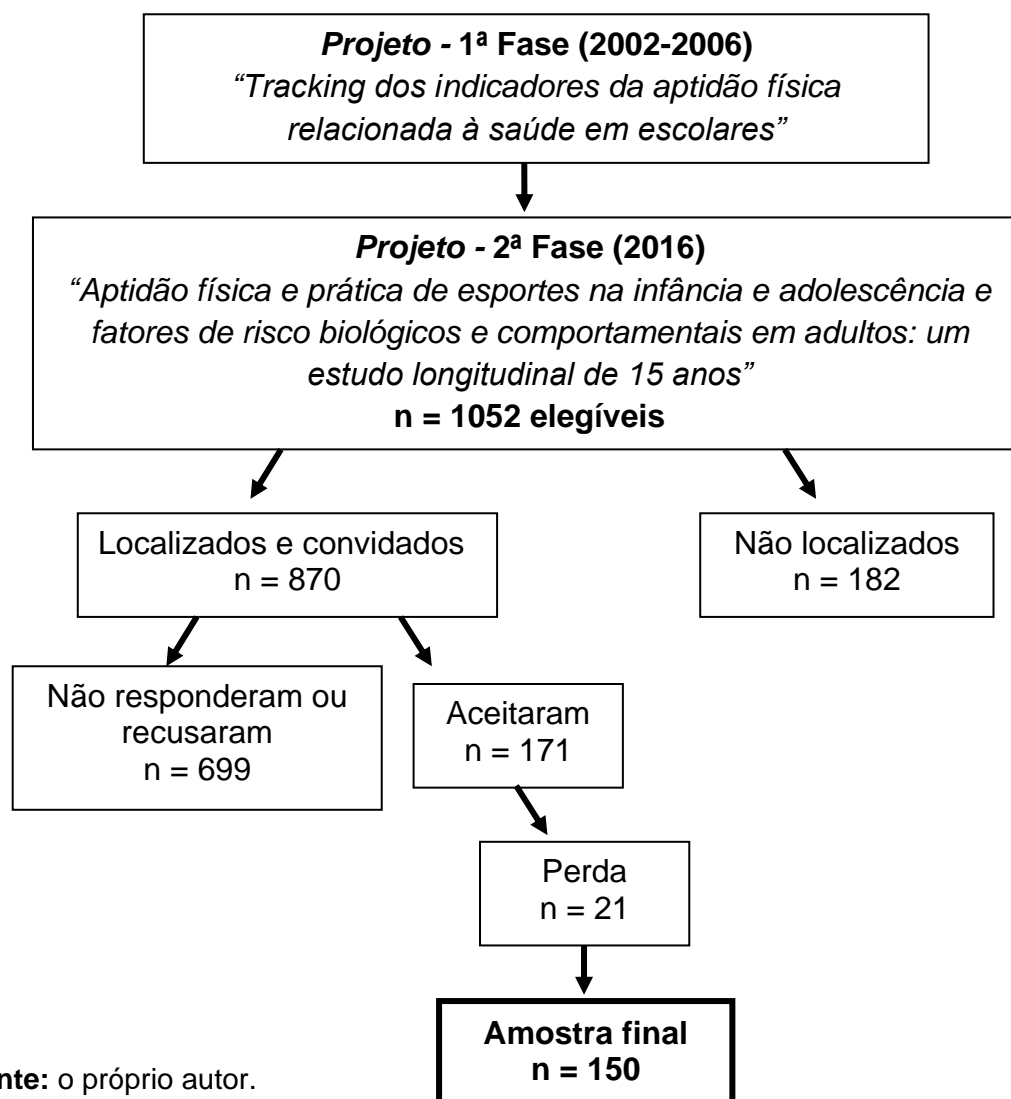
Esta tese faz parte de uma ampla pesquisa intitulada: “Aptidão física e prática de esportes na infância e adolescência e fatores de risco biológicos e comportamentais em adultos: um estudo longitudinal de 15 anos”, e para essa segunda fase da pesquisa (*follow-up*), foram utilizados como critérios de inclusão na amostra ter participado do *baseline*, e ter concluído todas as avaliações das variáveis antropométricas e de aptidão física, em pelo menos um momento do estudo (2002-2006). Os participantes que tinham os dados completos em mais de um ano de estudo no *baseline*, foi selecionado o ano mais distante do *follow-up* nas análises, ou seja, a menor idade de participação do sujeito no *baseline*.

Dessa forma, com base nas informações pessoais dos participantes arquivadas nos bancos de dados, foram recrutados a participar desse estudo 1052 sujeitos, que foram contatados por meio de rede social através de uma página do Projeto do Grupo GEPAFE (APÊNDICE I), sendo convidados a participar da segunda etapa do estudo em 2016 (APÊNDICE II) e solicitados dados para contato como celular ou e-mail. A partir dessas informações, os participantes foram contatos por meio de ligação telefônica ou mensagem de texto por meio de um aplicativo de mensagens, seguindo um roteiro de apresentação (APÊNDICE III).

No decorrer dos encontros presenciais, novos contatos foram obtidos, mediante indicação dos próprios participantes. Assim, após todo o processo de rastreamento e busca dos indivíduos, chegou-se a uma amostra final de 150 jovens adultos que foram avaliados em 2016. Os procedimentos adotados para definir a amostra final do estudo estão detalhados a seguir na figura 3.2.

Nessa continuidade do estudo, além das medidas realizadas na primeira fase, foram coletadas informações referentes aos parâmetros biológicos dos fatores de risco cardiometabólico (pressão arterial, lipidograma, glicemia em jejum, resistência à insulina), e parâmetros comportamentais (prática habitual de atividade física). Todos os participantes, após serem convenientemente informados sobre a proposta do estudo e procedimentos aos quais seriam submetidos, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE IV). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina (Parecer 1.340.735) (ANEXO I), de acordo com as normas da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

Figura 3.2 Processo de determinação da amostra da segunda fase do projeto-2016.



Fonte: o próprio autor.

3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS

As coletas dos dados aconteceram no Ginásio Poliesportivo e no Laboratório de Atividade Física e Saúde (Sala 920) do Centro de Educação Física e Esporte (CEFE) da Universidade Estadual de Londrina (UEL), as medidas foram realizadas por avaliadores experientes pertencentes ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Atividade Física e Exercício (GEPAFE).

Na ocasião do primeiro encontro, o participante respondeu a um instrumento de Estratificação de Risco (ANEXO II), de modo a conhecer possíveis riscos do sujeito quando submetido a um esforço físico (AHA/ACSM, 1998). Foram realizados quatro encontros com cada participante em uma sequência que, ocasionalmente, poderia ser alternada, em virtude da agenda dos sujeitos, mas que a priori era realizada da seguinte forma: 1) Aferição de pressão arterial, medidas antropométricas, entrega do acelerômetro e, aplicação de questionários e da bateria de testes motores; 2) Devolução do acelerômetro e exame de DXA em Laboratório de Imagem fora do Campus da UEL e; 3) Análises Bioquímicas no próprio Campus da UEL (CEFE).

Os encontros foram agendados nos horários disponíveis dos participantes, por meio de agendamento via aplicativo de mensagens de celular, tentando-se o agrupamento de um número de sujeitos compatível com a qualidade das medidas e para melhor atender os mesmos.

3.4 VARIÁVEIS BIOLÓGICAS

3.4.1 Antropometria

A massa corporal foi mensurada em uma balança de plataforma, digital, marca Balmak, com precisão de 0,5 kg, e a estatura em um estadiômetro portátil com precisão de 0,1 cm, marca *Harpenden* (GORDON et al.,1988). O índice de massa corporal (IMC) foi determinado pelo quociente massa corporal/estatura². A circunferência de cintura (CC) foi medida por meio de uma fita métrica flexível, da marca Cardiomed, com precisão de 1 mm (WHO, 2011). A adiposidade corporal foi determinada pela técnica de espessura de dobras subcutâneas. Para tanto, foram

aferidas as dobras cutâneas das regiões tricipital (TR) e subescapular (SE). Tais medidas foram realizadas por um único avaliador com um adipômetro científico da marca *Lange* (*Cambridge Scientific Instruments, Cambridge, MD*), (HARRISON et al., 1988).

3.4.2 Composição corporal

A composição corporal foi estimada pela técnica de absorciometria por dupla emissão de raios X (*DXA*). A estimativa da massa gorda e da massa isenta de gordura foi determinada por exame de corpo inteiro em um equipamento da marca Lunar, modelo DPX – NT+151824 da marca GE Healthcare. A calibragem do equipamento seguiu as recomendações do fabricante e, tanto a calibragem quanto as análises foram realizadas por um técnico do laboratório com experiência nesse tipo de avaliação. Os participantes assinaram um termo de consentimento, no qual constavam as contraindicações e a descrição dos procedimentos adotados durante a realização do exame (APÊNDICE V).

3.4.3 Aptidão Física

A aptidão física foi avaliada a partir de uma bateria composta por três testes motores. A sequência de aplicação dos testes foi a seguinte: os testes de sentar e alcançar, resistência/força abdominal e *Shuttle run* de 20 metros (SR-20m). O componente motor do teste de sentar e alcançar está associado à flexibilidade, com flexão à frente dos quadris com ambas as pernas estendidas, para tanto foi utilizado um Banco de Wells, conforme procedimento recomendado pela AAHPERD (1988).

O teste de resistência/força abdominal está associado à resistência de força dos músculos da região abdominal em movimentos de flexão e extensão do quadril, para sua execução foi necessário o uso de colchonete e cronômetro, para tanto foram adotados os procedimentos sugeridos pela AAHPERD (1988).

A aptidão cardiorrespiratória foi avaliada pelo teste de *Shuttle run* de 20 metros (SR-20m) o qual foi realizado em uma quadra poliesportiva coberta, num espaço demarcado a cada 20 metros e separado por duas linhas paralelas, onde o sujeito

se deslocava continuamente de uma extremidade à outra, de forma progressiva, até a exaustão. A velocidade de corrida inicial era de 8,5 km/h com incrementos de 0,5 km/h a cada estágio de um minuto. Os sujeitos durante a execução do teste foram comunicados verbalmente a cada mudança de estágio. O critério adotado para finalização do teste seguiu as recomendações de Leger et al., (1988).

Os indivíduos foram instruídos a não fazerem uso de medicamentos, não fumar, não comer, e não ingerir bebidas alcoólicas duas horas antecedentes à realização de cada um dos testes. Além disso, todos os sujeitos também foram orientados a não realizar qualquer tipo de exercício físico ao longo das 24 horas precedentes a cada teste. A aptidão física na infância foi avaliada pelos mesmos testes motores, com exceção ao teste de corrida, o qual foi substituído pelo teste de corrida/caminhada de 9 minutos.

Para a classificação do perfil da aptidão física as variáveis Σ DC, teste de SA, teste de ABDO e teste de Corrida foram padronizados por meio do cálculo do escore z de cada variável individualmente pela fórmula, $Z \text{ escore} = (\text{valor individual} - \text{média}) / \text{Desvio Padrão}$. O escore z do Σ DC foi multiplicado por -1 para inferir melhor aptidão física com valor crescente com o objetivo de calcular o perfil de AFRS. O percentil ≥ 75 foi utilizado como ponto de corte para classificar os indivíduos com alta AFRS e percentil ≤ 75 baixa AFRS.

3.4.4 Pressão Arterial

Para a aferição da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram adotadas as recomendações apresentadas pela VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (HIPERTENSÃO, 2010). Para verificação da pressão arterial (PA) em repouso, foi utilizado o aparelho digital da marca OMRON modelo HEM-742, validado para adultos (COLEMAN et al., 2005).

Previamente às medidas, os sujeitos foram orientados a esvaziar a bexiga e permanecer sentados em uma cadeira, em repouso, durante 5 minutos. Foram realizadas três medidas de PA com intervalo de dois minutos entre elas, com o manguito colocado no braço direito, na posição sentada, pernas descruzadas, pés apoiados no chão e dorso recostado na cadeira. O braço estava na altura do

coração (nível do ponto médio do esterno ou 4º espaço intercostal), apoiado, com a palma da mão voltada para cima. O valor médio entre as medidas foi registrado como referência.

Os participantes foram orientados previamente a não realizar nenhum tipo de atividade física vigorosa e não ingerir bebidas alcoólicas e cafeinadas nas 24 horas anteriores aos dias de coleta e, não fumar ao menos 60 minutos antes da coleta.

3.4.5 Análises Bioquímicas

Coletas de sangue foram realizadas em sala adaptada para este fim, na própria universidade ou no laboratório de análises bioquímicas do Hospital Universitário. O sangue foi obtido por punção venosa e distribuído em tubos com o anticoagulante Ácido Etilenodiaminotetracético (EDTA) associado ou não ao fluoreto de sódio e tubos com gel acelerador da coagulação para separação de soro. As amostras foram centrifugadas e congeladas a -80°C para posterior análise.

A avaliação da glicemia e do lipidograma (colesterol total, HDL colesterol, LDL colesterol e triglicerídeos) foi realizada por meio de um analisador automatizado *Dimension* (Siemens). Os níveis de insulina de jejum foram determinados por enzima imunoensaio em micropartículas (MEIA) no equipamento AXSYN (ABBOTT).

As dosagens foram determinadas em laboratório especializado no Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina. Para tanto, um técnico de laboratório de Análises Clínicas coletou amostras de 14 mL de sangue venoso na prega do cotovelo, respeitando jejum de 12 horas e as coletas foram realizadas no período matutino. Para a coleta os sujeitos foram posicionados sentados, com o braço apoiado sobre um suporte que fica aproximadamente a altura de seus ombros.

O braço foi garroteado no ponto médio do úmero, feita assepsia com algodão embebido em álcool 70%, e puncionado com agulha descartável de 25 X 8 mm no referido local. O sangue venoso foi aspirado em 2 tubos de coleta a vácuo, um com capacidade para 10 mL e outro para 4,0 mL e as agulhas foram descartadas de forma segura, assim como todos os outros materiais descartáveis contaminados, tanto no procedimento de coleta, quanto nas análises sanguíneas conforme procedimento padrão do laboratório.

O material biológico coletado para a realização do projeto foi utilizado única e exclusivamente para as análises constantes no próprio projeto. O material que foi eventualmente armazenado sob congelamento a -80°C serviu única e exclusivamente para análises que não puderam ser realizadas nos dias de coleta ou para confirmações de resultados. Após o término do projeto e disseminação dos resultados, o material congelado e não utilizado será descartado dentro das normas de biossegurança do Hospital Universitário.

3.5 VARIÁVEIS COMPORTAMENTAIS

3.5.1 Atividade Física

A atividade física dos participantes foi mensurada por acelerometria. O acelerômetro *ActiGraph* (*ActiGraph, Pensacola, FL*) modelo *wGT3X-BT* foi inicializado com *epoch* de um segundo e colocado junto da crista ilíaca direita. Os participantes foram orientados a utilizar o equipamento durante sete dias consecutivos, retirando-o apenas durante o sono, banho e atividades aquáticas. A configuração dos equipamentos para o início das medidas e o *download* dos dados armazenados foi realizado mediante a utilização do software *ActiLife* versão 6.13.3.

Os dados armazenados pelo aparelho foram extraídos por meio de um software específico e a quantidade *counts* por minuto (cpm) foi computada para o estabelecimento de medidas da intensidade das atividades habituais. Os dados foram considerados válidos quando os sujeitos utilizaram pelo menos 480 minutos por dia e pelo menos 4 dias completos de dados, sendo pelo menos um dia válido do final de semana e, foi considerado tempo de não uso 30 minutos de zeros consecutivos.

3.6 VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS

Informações sociodemográficas foram avaliadas por autorrelato, dentre elas estão: sexo; idade em anos completos; quantidade de filhos, estado civil, exerce

trabalho remunerado e constituição familiar (mora sozinho, com os pais, amigos, cônjuge ou filhos).

Para identificar o nível socioeconômico dos participantes foi utilizado um questionário proposto pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2015), que tem a função de estimar o poder de compra das famílias. A aplicação do questionário (APÊNDICE VI) teve como objetivo classificar o nível econômico de cada sujeito com base no nível de instrução do provedor principal da casa e características de moradia de acordo com o Critério de Classificação Econômica do Brasil da ABEP. Este instrumento permite a categorização quanto às classes econômicas em A, B1, B2, C1, C2, D, E.

3.7 CLUSTERING DOS FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICO

O *clustering* do risco cardiometabólico foi determinado a partir do agrupamento das seguintes variáveis: glicose, HDL-C, triglicerídeos, pressão arterial média (sistólica e diastólica). As variáveis foram padronizadas por meio do cálculo do escore z de cada variável individualmente pela fórmula, $Z \text{ escore} = (\text{valor individual} - \text{média}) / \text{Desvio Padrão}$. O escore z do HDL-C foi multiplicado por -1 para inferir maior risco com valor crescente com o objetivo de calcular o risco cardiometabólico. O escore z da pressão arterial média foi utilizado para representar a pressão arterial sistólica e diastólica. O escore de risco cardiometabólico foi calculado pela média das quatro pontuações individuais de cada variável.

3.8 ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO CARDIOVASCULAR

Para identificar histórico de risco cardiovascular familiar, informações relacionadas a fator de risco cardiovascular em parente próximo foram investigadas por meio da pergunta: “você tem um parente próximo que teve um ataque cardíaco ou fez cirurgia cardíaca antes dos 55 anos (pais ou irmãos), ou antes, dos 65 (mãe ou irmãs)”, do instrumento Estratificação de Risco (AHA/ACSM, 1998). Em caso afirmativo o participante foi considerado como “risco”.

Assim como a condição de fumante (“sim”) ou não fumante (“não”), obtido mediante questão adaptada do *Behavioral Risk Factor Surveillance System* (BRFSS) (CDC, 2015): “Você fumou pelo menos 100 cigarros em toda a sua vida?”.

3.9 CONTROLE DE QUALIDADE DOS DADOS

Para estimativa da qualidade dos dados, foram selecionados aleatoriamente aproximadamente 10% dos sujeitos, divididos proporcionalmente de acordo com o sexo, para realizar uma segunda série de medidas sucessivas, com intervalo de sete dias entre as medidas para verificar a calibração dos equipamentos, operacionalização das coletas de dados e a reprodutibilidade nas seguintes variáveis: medidas antropométricas e aptidão física. Para verificar a extensão do erro do avaliador foi adotado o erro técnico de medida (ETM) e o coeficiente de correlação intraclasse (CCI) foi utilizado para verificar a consistência das medidas, conforme apresentados na tabela 3.1.

Tabela 3.1 Erro técnico de medida intra-avaliador e coeficiente de correlação intraclasse entre duas séries de medidas repetidas de variáveis antropométricas e motoras em adultos jovens (2016).

Variáveis	ETM absoluto	ETM relativo	CCI	P
Massa corporal (kg)	0,72	0,94	0,99	<0,001
Estatura (cm)	0,19	0,11	1,00	<0,001
CC (cm)	0,50	0,64	0,99	<0,001
DCTR (mm)	1,00	9,00	0,98	<0,001
DCSE (mm)	0,00	4,00	0,99	<0,001
SA (cm)	0,89	2,65	0,98	<0,001
ABDO (repetições)	4,00	8,09	0,90	<0,001
Teste de Corrida (m/min)	0,20	1,68	0,98	<0,001

O Coeficiente de correlação intraclasse apontou que todas as variáveis avaliadas, tanto as medidas antropométricas quanto os testes motores, apresentaram elevados valores de confiabilidade ($ICC > 0,98$; $P < 0,001$), indicando qualidade na reprodutibilidade das medidas.

3.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram armazenados e processados no *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS for Windows Version 20.0)*. O teste de *Shapiro-Wilk* analisou que os dados não apresentavam distribuição normal. Dessa forma, para caracterização da amostra foram utilizados os valores de mediana e intervalo interquartil, com aplicação do teste *Mann-Whitney* nas análises entre os sexos ou entre os anos de estudos.

O *tracking* foi analisado mediante a aplicação de três procedimentos estatísticos: 1) para os valores contínuos das variáveis do estudo foi empregado o coeficiente de correlação intraclassa (CCI) com observações do IC95%, com valores <0,30 baixo; entre 0,30 e 0,60 moderado e >0,60 alto; 2) para as variáveis categóricas, tabelas de contingência foram estabelecidas e para testar as diferenças das proporções dos sujeitos que permaneceram ou mudaram de classificação foi empregado o teste de *McNemar*; 3) para verificar a força da concordância do *tracking* entre as proporções dos sujeitos que permaneceram ou mudaram de classificação durante o período de acompanhamento foi empregado o índice *Kappa* (k), de acordo com a interpretação: $k \leq 0,20$ = baixo; $0,21 < k < 0,40$ = fraco; $0,41 < k < 0,60$ = moderado; $0,61 < k < 0,80$ = bom e $k \geq 0,81$ = muito bom (ALTMAN, 1991).

A análise de regressão linear múltipla foi utilizada para atender a dois objetivos do trabalho: 1) estimar os preditores (variáveis independentes) da aptidão física relacionada à saúde nos adultos; e 2) verificar a relação entre os indicadores da aptidão física relacionada à saúde na infância e fatores de risco cardiometabólico na idade adulta.

O método selecionado para a entrada das variáveis no modelo foi o *enter*, e o critério adotado para as variáveis independentes serem inseridas no modelo foi apresentar correlação parcial com a variável dependente ($r > 0,20$). As variáveis independentes foram incorporadas no modelo a partir do aumento do coeficiente de determinação (R^2) e se continuassem significantes ($P < 0,05$). As variáveis dependentes que não apresentaram distribuição normal dos dados foram transformadas logaritmicamente para as análises. O nível de significância adotado foi de 5%.

4. RESULTADOS

As seções dos resultados e da discussão estão apresentadas na forma de artigos científicos que serão posteriormente submetidos para publicação em periódicos especializados. A seguir estão listados os títulos de cada artigo.

Artigo original 4.1: *Tracking* dos indicadores da aptidão física relacionada à saúde entre a infância e idade adulta.

Artigo original 4.2: Preditores da aptidão física relacionada à saúde em adultos jovens.

Artigo original 4.3: Aptidão física relacionada à saúde na infância reduz os riscos cardiometabólicos na idade adulta?

4.1 ARTIGO ORIGINAL: *Tracking* dos indicadores da aptidão física relacionada à saúde entre a infância e idade adulta.

RESUMO

A aptidão física relacionada à saúde tem apresentado relação com o desenvolvimento de fatores de risco cardiometabólico tanto na população adulta quanto na pediátrica. Perspectivas têm apontado sobre a trajetória desses componentes, com a manutenção ou não da aptidão física com o passar do tempo. Todavia, essas relações entre o período da infância e idade adulta ainda são inconsistentes. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi analisar o *tracking* dos indicadores da aptidão física relacionada à saúde entre a infância e idade adulta. O estudo apresenta delineamento longitudinal, sendo que a primeira fase de coleta de dados ocorreu anualmente entre 2002 a 2006, e a segunda fase foi realizada em 2016. Para tanto, 142 adultos jovens, na faixa etária entre 21 e 25 anos, de ambos os sexos foram recrutados. Medidas antropométricas de massa corporal, estatura, espessuras de dobras cutâneas e circunferência de cintura foram obtidas. Uma bateria de testes motores foi aplicada: teste de sentar e alcançar; teste de resistência/força abdominal e teste de *Shuttle run* de 20 metros. O *tracking* foi analisado mediante a aplicação de três procedimentos estatísticos: Coeficiente de correlação intraclasse (CCI); Teste de *McNemar*; e Índice *Kappa*. A significância adotada foi de 5%. O coeficiente de correlação intraclasse indicou que todas as variáveis da AFRS apresentaram valores considerados de moderado a elevado *tracking* (0,37–0,67; $P < 0,005$) entre o período analisado. Além disso, verifica-se que em todas as variáveis o *tracking* foi superior no grupo feminino, com exceção do resultado do teste de corrida relacionado ao componente da aptidão cardiorrespiratória que teve um *tracking* maior no grupo masculino (ICC=0,37 vs. ICC=0,50). Todas as variáveis apresentaram *tracking* superior a 40%. As porcentagens de mudanças sejam para um tercil superior ou inferior foram superiores a 20% em todas as variáveis. O resultado do teste de corrida para o sexo masculino foi a única variável a apresentar discrepância nos valores observados entre o *baseline* e *follow-up* ($P < 0,05$; $k = 0,110$). Assim, conclui-se com esses resultados que os indicadores de adiposidade corporal aumentaram durante os 15 anos em ambos os sexos, indicando um *tracking* moderado da gordura corporal. Os componentes motores da aptidão física apresentaram *tracking* moderado para o teste de abdominal e corrida, enquanto o teste de sentar e alcançar apresentou um alto *tracking* entre a infância e idade adulta. Esses achados sugerem que os indivíduos tendem a manter a canalização desses componentes durante a transição entre a infância e o início da idade adulta.

Palavras-chave: Adulto, Aptidão física, Infância, Longitudinal, *Tracking*.

Introdução

A infância e adolescência são períodos de suma importância na vida do ser humano, uma vez que profundas alterações fisiológicas, psicológicas e comportamentais ocorrem durante esse processo. Evidências na literatura científica apontam sobre a importância de manter níveis elevados dos componentes da aptidão física relacionada à saúde (AFRS) desde a infância, uma vez que esses estão relacionados a um perfil cardiometabólico mais saudável, quando comparados a jovens com sobrepeso corporal e baixo nível de aptidão física (ORTEGA et al., 2013), pois reduzem os riscos de desenvolvimento de fatores de risco cardiometabólico tais como, o aumento da circunferência abdominal, excesso de gordura corporal, pressão arterial elevada, diabetes tipo II, dislipidemias entre outras disfunções orgânicas (EKELUND et al., 2009).

Nesse sentido, é evidente a importância de adquirir e manter valores satisfatórios de AFRS durante toda a vida, uma vez que esses componentes estão associados com proteção de riscos à saúde humana. Sendo assim, o modelo estrutural de relacionamento nos componentes da AFRS ao longo da vida se constitui no conceito de *tracking*, compreendido como a manutenção ou a consistência de um ou mais atributos, da posição relativa do sujeito dentro do grupo ao longo do tempo, ou seja, a capacidade de prever uma determinada característica a partir de seus valores anteriores (MALINA, 2001; MAIA et al., 2001).

Evidências sugerem alto coeficientes de *tracking* da gordura corporal e do excesso de peso entre a adolescência e idade adulta (SING et al., 2008; FREITAS et al., 2012; SORIC et al., 2014), porém, em indivíduos eutróficos observa-se que o coeficiente de *tracking* é fraco a moderado durante esse período, indicando assim instabilidade e imprevisibilidade da variável ao longo do tempo, sendo que esta alteração da canalização dessas variáveis nesses indivíduos indicam geralmente para um aumento do peso e da gordura corporal (SORIC et al., 2014).

Alguns estudos longitudinais investigaram o *tracking* da aptidão física durante a infância (PATE et al., 1999), durante a adolescência (MAIA et al., 2001) e entre a infância e adolescência (JANZ et al., 2000). No entanto, estudos de *tracking* sobre a

AFRS com acompanhamento entre a infância e idade adulta são limitados na literatura (TRUDEAU et al., 2003), especificamente na população brasileira.

Atrelado a isso, são escassas as evidências sobre o *tracking* da AFRS entre a infância e idade adulta, especificamente sobre os indicadores da aptidão muscular e flexibilidade. A maioria dos estudos sobre essa temática tem sugerido *tracking* inexistente da aptidão cardiorrespiratória para longos períodos de acompanhamento, ou *tracking* fraco a moderado em curtos períodos, (SORIC et al., 2014; SILVA et al., 2013; CLELAND et al., 2009), demonstrando que as alterações são resultantes de declínios dessa capacidade ao longo dos anos.

Em geral, os coeficientes de correlação de *Spearman* têm sido frequentemente utilizados para estimar o *tracking* de uma determinada característica, sendo que os valores são classificados de acordo com o seguinte ponto de corte: < 0,30 baixo; entre 0,30 e 0,60 moderado e > 0,60 alto (MALINA, 2001). Ademais o coeficiente de *tracking* é uma medida de variabilidade entre pelo menos dois pontos no tempo, sendo que a variação no valor de uma variável pode ser causada por erro de avaliação, por curtas flutuações temporais, ou por mudanças permanentes nessas medidas (ANDERSEN et al., 2004). Nesse sentido, a fim de melhor compreender o *tracking* da aptidão física relacionada à saúde, outras técnicas estatísticas têm sido recomendadas para as análises, assim como um maior tempo de acompanhamento dos participantes (TWISK; KEMPER, 1997; MAIA et al., 2001).

Sendo assim, torna-se claro a necessidade e importância de monitorar a AFRS em crianças, tendo em vista o alarmante declínio nos níveis de atividade física nessa população (ORTEGA et al., 2013b). Acredita-se que o aumento na AFRS em crianças e adolescentes possa proporcionar efeitos positivos na saúde desses indivíduos a curto, médio e longo prazo. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi analisar o *tracking* dos indicadores da aptidão física relacionada à saúde entre a infância e idade adulta. A hipótese levantada para esse trabalho é que será identificado *Tracking* baixo a moderado para a AFRS entre o período da infância e idade adulta.

Métodos

Delineamento do estudo

O presente trabalho apresenta um delineamento longitudinal, resultante da continuidade de um estudo prospectivo denominado “*Tracking* dos indicadores da aptidão física relacionada à saúde em escolares”. Em 2002, foram selecionados 510 escolares de cinco diferentes anos de nascimento (1992, 1993, 1994, 1995), de ambos os sexos, na faixa etária entre seis e 10 anos de idade seguidos anualmente de 2003 a 2006 com cinco sobreposições de idade (11, 12, 13 e 14 anos) (RONQUE, 2008).

Sujeitos

Nesta fase da pesquisa, foram utilizados como critérios de inclusão na amostra ter participado da primeira etapa do estudo (sete a 14 anos), e ter concluído todas as avaliações das variáveis antropométricas e de AFRS, em pelo menos um momento do estudo (2002-2006).

Dessa forma, com base nas informações pessoais dos participantes arquivadas nos bancos de dados, 1052 sujeitos foram elegíveis para participar do estudo. Assim, após todo o processo de rastreamento e busca dos indivíduos, chegou-se a uma amostra final de 142 jovens adultos que foram avaliados em 2016.

Todos os participantes, após serem convenientemente informados sobre a proposta do estudo e procedimentos aos quais seriam submetidos, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina (Parecer 1.340.735), de acordo com as normas da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

Medidas antropométricas

A massa corporal foi mensurada em uma balança de plataforma, digital, marca Balmak, com precisão de 0,5 kg, e a estatura em um estadiômetro portátil com

precisão de 0,1 cm, marca *Harpender* (GORDON et al., 1988). O índice de massa corporal (IMC) foi determinado pelo quociente massa corporal/estatura².

A adiposidade corporal foi determinada pela técnica de espessura de dobras subcutâneas. Para tanto, foram aferidas as dobras cutâneas das regiões tricipital (TR) e subescapular (SE). Tais medidas foram realizadas por um único avaliador com um adipômetro científico da marca *Lange* (*Cambridge Scientific Instruments, Cambridge, MD*), (HARRISON et al., 1988).

Aptidão Física

No *baseline* foram obtidas informações referentes aos parâmetros antropométricos (massa corporal, estatura, dobras cutâneas tricipital e subescapular) e da aptidão física relacionada à saúde, com base em uma bateria de testes motores (teste de sentar e alcançar; de resistência/força abdominal modificado e o teste de corrida e/ou caminhada de nove minutos).

No *follow-up* a aptidão física foi avaliada a partir de uma bateria composta por três testes motores. A sequência de aplicação dos testes foi a seguinte: os testes de sentar e alcançar, resistência/força abdominal e *Shuttle run* de 20 metros (SR-20m). O componente motor do teste de sentar e alcançar está associado à flexibilidade, com flexão à frente dos quadris com ambas as pernas estendidas, para tanto foi utilizado um Banco de Wells, conforme procedimento recomendado pela AAHPERD (1988).

O teste de resistência/força abdominal no componente motor está associado à resistência de força dos músculos da região abdominal em movimentos de flexão e extensão do quadril, para sua execução foi necessário o uso de colchonete e cronômetro, para tanto foram adotados os procedimentos sugeridos pela AAHPERD (1988).

A aptidão cardiorrespiratória foi estimada pelo teste de *Shuttle run* de 20 metros (SR-20m) o qual foi realizado em uma quadra poliesportiva coberta, num espaço demarcado a cada 20 metros e separado por duas linhas paralelas, onde o sujeito se deslocava continuamente de uma extremidade à outra, de forma progressiva, até a exaustão. A velocidade de corrida inicial era de 8,5 km/h com

incrementos de 0,5 km/h a cada estágio de um minuto. Os sujeitos durante a execução do teste foram comunicados verbalmente a cada mudança de estágio. O critério adotado para finalização do teste seguiram as recomendações de Leger et al., (1988).

Os indivíduos foram instruídos a não fazerem uso de medicamentos, não fumar, não comer, e não ingerir bebidas alcoólicas duas horas antecedentes a realização de cada um dos testes. Além disso, todos os sujeitos também foram orientados a não realizar qualquer tipo de exercício físico ao longo das 24 horas precedentes a cada teste.

Controle de qualidade dos dados

Para estimativa da qualidade dos dados, foram selecionados aleatoriamente aproximadamente 10% dos sujeitos, divididos proporcionalmente de acordo com o sexo, para realizar uma segunda série de medidas sucessivas, com intervalo de sete dias entre as medidas para verificar a reprodutibilidade nas variáveis antropométricas e da aptidão física. O Coeficiente de correlação intraclasse apontou que todas as variáveis antropométricas e motoras avaliadas apresentaram elevados valores de confiabilidade ($ICC > 0,98$; $P < 0,001$), indicando alta qualidade na reprodutibilidade das medidas.

Análise estatística

Os dados foram armazenados e processados no *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS for Windows Version 20.0)*. O teste de *Shapiro-Wilk* apontou que a distribuição dos dados não apresentou normalidade. Assim, para caracterização da amostra foram utilizados os valores de mediana e intervalos interquartis, com aplicação do teste de *Mann-Whitney* nas análises entre os estudos.

O *tracking* foi analisado mediante a aplicação de três procedimentos estatísticos: 1) para os valores contínuos das variáveis do estudo foi empregado o coeficiente de correlação intraclasse (CCI) com observações do *IC95%*, com valores $< 0,30$ baixo; entre $0,30$ e $0,60$ moderado e $> 0,60$ alto; 2) para as variáveis

categóricas, tabelas de contingência foram estabelecidas e para testar as diferenças das proporções dos sujeitos que permaneceram ou mudaram de tercil foi empregado o teste de *McNemar*; 3) para verificar a força da concordância do *tracking* entre as proporções dos sujeitos que permaneceram ou mudaram de tercil durante o período de acompanhamento foi empregado o índice *Kappa* (k), de acordo com a interpretação: $k \leq 0,20$ = baixo; $0,21$ k $0,40$ = fraco; $0,41$ k $0,60$ = moderado; $0,61$ k $0,80$ = bom e $k \geq 0,81$ = muito bom (ALTMAN, 1991). O nível de significância adotado foi de 5%.

Resultados

As características descritivas dos participantes do estudo nos momentos do *baseline* e *follow-up* estão descritas na tabela 4.1.1 de acordo com o sexo. Todas as variáveis analisadas, antropométricas e motoras, apresentaram aumentos em ambos os sexos ($P < 0,005$).

Com relação à variação de aumento nas variáveis antropométricas, observa-se um aumento de 130% na massa corporal dos rapazes e de 88% nas moças, enquanto o IMC aumentou 37% e 30%, respectivamente. No que diz respeito, a adiposidade corporal, observa-se uma maior proporção de aumento entre o sexo feminino, sendo que o Σ DC demonstrou uma variação de aumento de 50% entre as moças e 18% para os rapazes.

No que tange os resultados dos testes motores maiores variações de aumentos foram observados para o teste de abdominal (35% e 26%), seguidos do teste de corrida (29% e 18%) e teste de sentar e alcançar (15% e 18%) para os sexos masculino e feminino, respectivamente.

O *tracking* dos componentes da aptidão física relacionada à saúde está apresentado na tabela 4.1.2. O coeficiente de correlação intraclasse (ICC) indicou que todas as variáveis da AFRS apresentaram valores considerados de moderado a elevado *tracking* (0,37-0,67; $P < 0,005$) entre o período analisado. Além disso, verifica-se que em todas as variáveis o *tracking* foi superior no grupo feminino, com exceção do resultado do teste de corrida relacionado ao componente da aptidão

cardiorrespiratória que teve um *tracking* maior no grupo masculino (0,37 vs. 0,50; $P=0,025$ vs. $P=0,002$).

Tabela 4.1.1 Características descritivas dos participantes do estudo no *baseline* e *follow-up*, de acordo com o sexo.

Variáveis	Masculino (n = 71)				
	Baseline	Follow-up	P	MD	(Δ%)
Idade (anos)	9,38 (2,07)	22,50 (2,50)	< 0,001	13,12	139,87
Massa corporal (kg)	32,55 (10,80)	74,95 (12,95)	< 0,001	42,40	130,26
Estatura (cm)	135,00 (12,60)	176,40 (8,30)	< 0,001	41,40	30,66
IMC (kg/m ²)	17,59 (3,61)	24,13 (4,28)	< 0,001	6,54	37,18
ΣDC (mm)	19,50 (11,50)	23,00 (13,00)	< 0,030	3,50	17,94
SA (cm)	27,00 (9,00)	31,10 (10,50)	< 0,001	4,10	15,18
ABDO (repetições)	34,00 (11,00)	46,00 (14,00)	< 0,001	12,00	35,29
Teste Corrida (m/min)	147,80 (31,70)	191,67 (16,67)	< 0,001	43,87	29,68
Variáveis	Feminino (n = 71)				
	Baseline	Follow-up	P	MD	(Δ%)
Idade (anos)	9,04 (2,74)	22,60 (3,00)	< 0,001	13,56	150,00
Massa corporal (kg)	31,50 (14,75)	59,35 (10,40)	< 0,001	27,85	88,41
Estatura (cm)	132,50 (18,60)	164,70 (8,10)	< 0,001	32,20	24,30
IMC (kg/m ²)	16,93 (3,64)	22,02 (3,70)	< 0,001	5,09	30,06
ΣDC (mm)	22,00 (12,00)	33,00 (11,00)	< 0,001	11,00	50,00
SA (cm)	30,00 (10,00)	35,50 (10,60)	< 0,001	5,50	18,33
ABDO (repetições)	30,00 (11,00)	38,00 (13,00)	< 0,001	8,00	26,66
Teste Corrida (m/min)	133,30 (26,70)	158,33 (16,67)	< 0,001	25,03	18,77

Nota: IMC= Índice de massa corporal; ΣDC= Somatório de dobras cutâneas; SA= Teste de sentar e alcançar; ABDO= Teste de Abdominal; MD= Diferença Média entre *Follow-up* e *Baseline*; Δ% = Tamanho do Efeito [(Média do *follow-up* – média do *baseline*) / média do *baseline*] * 100; $P<0,05$ para Teste de Wilcoxon, comparação entre *baseline* e *follow-up*; Valores descritos em mediana e intervalo interquartil.

Tabela 4.1.2 *Tracking* dos componentes da aptidão física relacionada à saúde entre o *baseline* e *follow-up*, de acordo com o sexo.

Grupo	Variáveis	ICC	CI 95%	P	Classificação
Masculino (n = 71)	Σ DC	0,48	0,17-0,68	<0,003	Moderado
	SA	0,64	0,43-0,78	<0,001	Alto
	ABDO	0,51	0,22-0,69	0,001	Moderado
	COR	0,50	0,20-0,69	0,002	Moderado
Feminino (n = 71)	Σ DC	0,59	0,35-0,74	<0,001	Moderado
	SA	0,65	0,45-0,78	<0,001	Alto
	ABDO	0,58	0,34-0,74	<0,001	Moderado
	COR	0,37	0,00-0,61	0,025	Moderado
Total (n = 142)	Σ DC	0,55	0,37-0,68	<0,001	Moderado
	SA	0,67	0,55-0,76	<0,001	Alto
	ABDO	0,59	0,43-0,70	<0,001	Moderado
	COR	0,60	0,45-0,71	<0,001	Alto

Nota: ICC= Coeficiente de Correlação Intraclasse; CI= Intervalos de confiança (95%); Σ DC= Somatório de dobras cutâneas; ABDO= Teste de Abdominal; COR= Teste de corrida; SA= Teste de sentar e alcançar.

A porcentagem de estabilização (*tracking*) e variação dos sujeitos que mudou para um tercil inferior ou superior dos componentes da AFRS entre o *baseline* e *follow-up* está apresentada na tabela 4.1.3, de acordo com o sexo. Todas as variáveis apresentaram *tracking* superior a 40%. As porcentagens de mudanças sejam para um tercil superior ou inferior foram superiores a 20% em todas as variáveis. O resultado do teste de corrida para o sexo masculino foi a única variável a apresentar instabilidade nos valores observados entre o *baseline* e *follow-up* ($P < 0,05$; $k = 0,110$).

Tabela 4.1.3 Proporção de sujeitos que mantiveram o tercil entre o *baseline* e o *follow-up*, ou que mudaram para um tercil inferior (TI) ou tercil superior (TS) para os componentes da aptidão física relacionada à saúde, de acordo com o sexo.

Grupo	Variáveis	%Tracking	TI%	TS%	McNemar (P)	Kappa (k)
Masculino (n = 71)	∑DC	49,3	26,8	23,9	0,977	0,238*
	SA	50,7	25,4	23,9	0,859	0,260*
	ABDO	43,7	26,8	29,5	0,890	0,153
	COR	40,8	31,0	28,2	0,045*	0,110
Feminino (n = 71)	∑DC	47,9	26,8	25,4	0,950	0,218*
	SA	49,3	29,6	21,1	0,252	0,239*
	ABDO	53,5	25,4	21,1	0,592	0,302*
	COR	46,6	19,7	33,9	0,439	0,024*

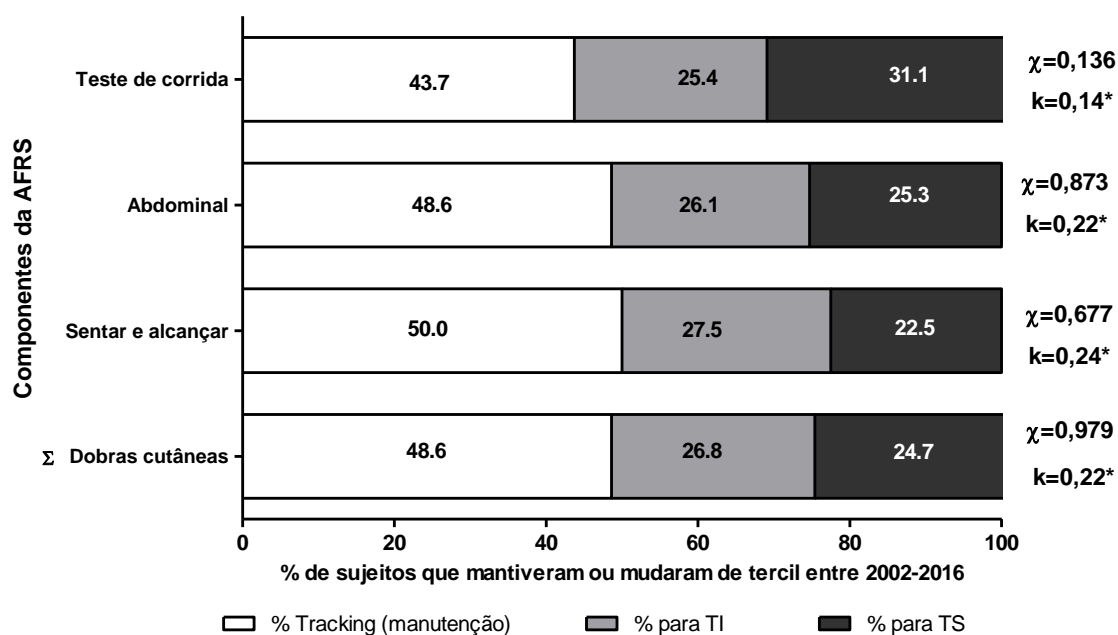
Nota: * $P < 0,05$ para o Teste de McNemar e Kappa; ∑DC= Somatório de dobras cutâneas; ABDO= Teste de Abdominal; COR= Teste de corrida; SA= Teste de sentar e alcançar.

Na Figura 4.1.1 está apresentada a proporção dos sujeitos que mantiveram ou alteraram tercil no *follow-up* em relação ao *baseline* para os componentes da aptidão física relacionada à saúde.

Ao considerar toda a amostra, observa-se que aproximadamente 50% dos indivíduos mantiveram suas posições no mesmo tercil que apresentavam na infância (48,6% ABDO; 50% SA e 48,6% ∑DC) na idade adulta, com exceção do teste de corrida que apresentou 43,7% de estabilidade.

Verificou-se uma maior tendência de os indivíduos no *follow-up* migrarem para um tercil inferior ao tercil que estavam no *baseline* para as variáveis de ABDO, SA e ∑DC, ao passo que para o teste de corrida um comportamento oposto foi observado sendo que 31,1% migraram para um tercil superior vs. 25,4% para um tercil inferior, embora o teste de McNemar não tenha identificado diferenças significativas entre as proporções de sujeitos que mudaram de tercil entre o *baseline* e *follow-up* ($P > 0,05$).

Figura 4.1.1 Proporção de sujeitos que mantiveram ou alteraram de tercil para os componentes da aptidão física relacionada à saúde, entre o *baseline* e o *follow-up*.



Discussão

O principal achado desse estudo demonstrou que após 15 anos de acompanhamento entre o período da infância e início da idade adulta, os componentes da AFRS apresentaram *tracking* considerados moderados a elevados para ambos os sexos. Nossos resultados apontam que mais de 40% dos indivíduos estudados mantiveram suas posições em relação ao grupo para todas as variáveis analisadas ao longo do estudo.

Dados longitudinais de aptidão física relacionada à saúde em um longo período de tempo, o qual compreende três importantes fases de desenvolvimento do ser humano, são limitados na literatura, principalmente no âmbito nacional. Além disso, dentre os estudos de *tracking* disponíveis na literatura, foram poucos os que analisaram o *tracking* entre a infância e idade adulta e ainda observaram as mudanças de posicionamento dos indivíduos dentro do grupo.

Verificou-se um aumento significativo dentre as variáveis antropométricas em ambos os sexos ao longo do estudo. O indicador de adiposidade corporal expresso

pelo somatório das dobras cutâneas tricipital e subescapular (ΣDC) apresentou o dobro de aumento para as meninas em comparação aos meninos.

Esse aumento da adiposidade corporal entre os indivíduos no período observado deve-se principalmente ao fato do longo período de acompanhamento abranger três fases distintas do desenvolvimento humano, sendo a infância, adolescência e início da idade adulta. Sabe-se que principalmente a transição entre a infância e a adolescência é um período crucial de mudanças nos aspectos biológicos e comportamentais (MALINA, 2001).

Dentre os aspectos biológicos destaca-se o aumento da produção hormonal e principalmente nas meninas um maior acúmulo de tecido adiposo, fato este preocupante uma vez que já está estabelecida a relação entre a adiposidade corporal e alterações metabólicas, assim como uma tendência de manutenção desse perfil para a idade adulta (ORTEGA et al., 2013; TWISK, 2001; TWISK et al., 2002). Aliado a isso, o aspecto comportamental pode exaltar esse perfil de adiposidade corporal, sendo que adolescentes do sexo feminino tendem a adotar um maior tempo em comportamento sedentário e reduzir suas atividades físicas (ORTEGA et al., 2013b; DUMITH et al., 2011; HALLAL et al., 2006) durante essa fase.

No que diz respeito às análises de manutenção o coeficiente de correlação intraclasse (ICC) indicou que o *tracking* entre a infância e a idade adulta variou de moderado a alto, tanto para as variáveis antropométricas quanto para motoras em ambos os sexos. Esses escores de auto-correlações dos indicadores da AFRS indicam uma previsibilidade da variável ao longo dos anos, ou seja, o indivíduo tende a manter sua posição em relação ao grupo que está inserido, indicando baixa instabilidade dessas variáveis (MALINA, 2001).

A fim de melhor compreender as mudanças ocorridas dentro do grupo dos sujeitos estudados para cada indicador da AFRS, foi analisada mudança de tercil entre a infância e a idade adulta. Dessa maneira, observaram-se altas taxas de estabilidade, *tracking*, superiores a 40% para todas as variáveis. No entanto, com relação ao teste de corrida, indicador da aptidão cardiorrespiratória, houve uma maior porcentagem de mudança para o tercil inferior dessa variável para o sexo

masculino, sendo que 31,0% dos indivíduos ao longo de 15 anos migraram para um tercil inferior ao que apresentavam na infância nessa variável.

Diferente dos nossos achados, a literatura tem apontado para *tracking* inexistente da ACR para longos períodos de acompanhamento, ou *tracking* fraco a moderado em curtos períodos analisados, (SORIC et al., 2014; SILVA et al., 2013; CLELAND et al., 2009), no entanto, assim como nossos resultados, os estudos indicam que as alterações quando analisadas nos estudos de *tracking* da ACR são resultantes de declínios dessa capacidade ao longo dos anos (THOMKINSON et al., 2017).

A ACR pode ser modificada pela atividade física regular com intensidades de moderada a alta. Nesse sentido, embora a maioria da amostra seja fisicamente ativa, a intensidade dessa atividade pode não ser o suficiente para promover mudanças positivas nessa capacidade (BOUCHARD et al., 2015; CHURCH et al., 2007). Apesar de a atividade física seja obrigatória nas escolas em várias regiões do mundo, e promovam uma série de benefícios físicos e sociais para as crianças, pode ser insuficiente para aumentar os níveis de aptidão física ou diminuir a prevalência de excesso de peso na infância ou ao longo dos anos, como na idade adulta (CLELAND et al., 2008).

Os testes de abdominal, indicador da capacidade de resistência de força apresentou *tracking* moderado, com valores superiores de *tracking* para o sexo feminino. Em um trabalho recente, Fraser et al., (2017) também encontraram *tracking* moderado ($r=0,43$ - $r=0,47$) para os indicadores de aptidão muscular entre a juventude e a idade adulta. Os autores também observaram que os jovens no tercil mais baixo da aptidão muscular tinham um risco aumentado de permanecer nessa posição na idade adulta.

Em nossos achados, pode-se observar que uma maior proporção de indivíduos migrou para um tercil inferior, resultados semelhantes têm sido demonstrados na literatura, sendo que uma possível razão para esses resultados, é que a atividade física habitual não seja suficiente para promover aumento de força e resistência localizada e na flexibilidade corporal, o que são exigidos na realização desses testes motores (LIU et al., 2012).

O teste de sentar e alcançar, indicador da flexibilidade, demonstrou os maiores valores de *tracking* (ICC= 0,64 vs. ICC= 0,65) para os sexos masculinos e femininos, respectivamente. Esses achados vão ao encontro dos observados por Matton et al., (2006) e Beunen et al., (1997), que verificaram elevadas correlações para esse indicador em acompanhamentos com mais de 15 anos.

Com relação ao indicador de adiposidade corporal, verificou-se *tracking* moderado para o Σ DC para ambos os sexos, assim como em outros estudos que demonstram que indivíduos eutróficos tendem a apresentar coeficientes de *tracking* fraco a moderado para a gordura corporal durante o período da infância e idade adulta, indicando mudanças e instabilidade do indicador de adiposidade ao longo do tempo, sendo que estas alterações indicam geralmente para aumento da gordura corporal (SORIC et al., 2014). Porém essa tendência não foi confirmada em nossas análises, uma vez que não foram observadas divergências significantes entre as mudanças para tercil inferior ou superior no *follow-up* em comparação ao *baseline*.

A comparação dos nossos resultados com os dados disponíveis na literatura torna-se difícil devido a uma grande diversificação dos testes utilizados para avaliar a aptidão física relacionada à saúde, as diferentes idades dos participantes no *baseline*, a duração do acompanhamento (*follow-up*) (SILVA et al., 2013), ainda aos métodos estatísticos selecionados e características étnico-raciais de cada amostra.

Por fim, uma limitação do presente estudo é o uso de métodos duplamente indiretos para avaliar os indicadores da aptidão física o que pode apresentar viés, no entanto, na tentativa de minimizar possíveis erros, algumas estratégias foram usadas como utilizar avaliadores treinados, nesse sentido, avaliou-se o erro intra-avaliador para as variáveis analisadas, com resultados satisfatórios para todas as medidas. Por outro lado, um ponto importante a ser considerado é o delineamento longitudinal, com 15 anos de acompanhamento de 142 adultos jovens brasileiros, o que é raro em estudos em todo o mundo, principalmente no âmbito nacional, devido às dificuldades de seguimento da população, principalmente entre as faixas etárias adotadas no estudo.

Nesse sentido, sugere-se que outros estudos de delineamento prospectivos que utilizem de medidas diretas dos indicadores da AFRS são necessários para

determinação da relação de causalidade entre aptidão física na infância e saúde na idade adulta.

Principais evidências

- *Tracking* moderado para os indicadores de adiposidade corporal (Σ DC), resistência de força (Teste de abdominal) e aptidão cardiorrespiratória (Teste de corrida) ao longo de 15 anos para ambos os sexos.

- *Tracking* elevado para o indicador de flexibilidade (Teste de sentar e alcançar) ao longo de 15 anos para ambos os sexos.

- Houve uma tendência de o adulto jovem migrar para um tercil inferior ao que pertencia na infância para todos os componentes da AFRS, exceto para o indicador de resistência de força (Teste de abdominal) no sexo masculino e para o indicador aptidão cardiorrespiratória (Teste de corrida) para o sexo feminino.

Conclusão

Assim, conclui-se com esses resultados que os indicadores de adiposidade corporal aumentaram durante os 15 anos em ambos os sexos, indicando um *tracking* moderado da gordura corporal. Os componentes motores da aptidão física apresentaram *tracking* moderado para o teste de abdominal e corrida, enquanto o teste de sentar e alcançar apresentou um alto *tracking* entre a infância e idade adulta. Esses achados sugerem que os indivíduos tendem a manter a canalização desses componentes durante a transição entre a infância e o início da idade adulta.

Referências Bibliográficas

ALTMAN, D.G. **Practical Studies for Medical Research**. Chapman & Hall: London; p.404-407, 1991.

AMERICAN ALLIANCE FOR HEALTH, PHYSICAL EDUCATION, RECREATION, AND DANCE. **Physical Best**. Reston, VA: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1988.

ANDERSEN, L.B.; HASSELSTROM, H.; GRONFELDT, V.; HANSEN, S.E.; KARSTEN, F. The relationship between physical fitness and clustered risk, and tracking of clustered risk from adolescence to young adulthood: eight years follow-up in the Danish Youth and Sport Study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v.1, n.1, p. 1-4, 2004.

BEUNEN GP, OSTYN M, SIMONS J, RENSON R, CLAESSENS AL, VANDEN EINDE B. et al. Development and tracking in fitness components: Leuven Longitudinal Study on Lifestyle, Fitness and Health. **International Journal Sports Medicine**, v.18, n. 17, p. 1S-178, 1997.

BOUCHARD, C., BLAIR, S.N., KATZMARZYK, P.T. Less sitting, more physical activity, or higher fitness? **Mayo Clinic Proceedings**, v. 90, n. 11, p. 1533-1540, 2015.

CHURCH, T.S.; EARNEST, C.P.; SKINNER, J.S.; BLAIR, S.N. Effects of different doses of physical activity on cardiorespiratory fitness among sedentary, overweight or obese postmenopausal women with elevated blood pressure: a randomized controlled trial. **JAMA**, v. 297, n. 19, p. 2081-2091, 2007.

CLELAND, V.; DWYER, T.; BLIZZARD, L.; VENN, A. The provision of compulsory school physical activity: Associations with physical activity, fitness and overweight in childhood and twenty years later. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 5, n. 14, p. 1-9, 2008.

CLELAND, V.J.; BALL, K.; MAGNUSSEN, C.; DWYER, T.; VENN, A. Socioeconomic position and the tracking of physical activity and cardiorespiratory fitness from childhood to adulthood. **American Journal of Epidemiology**, v.170, n.9, p. 1069-1077, 2009.

DUMITH, S.C.; GIGANTE, D.P.; DOMINGUES, M.R.; KOHL, H.W. 3rd. Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. **International Journal of Epidemiology**, v. 40, n. 3, p. 685–98, 2011.

EKELUND, U.; ANDERSSON, S.; ANDERSEN, L.B.; RIDDOCH, C.J.; SARDINHA, L.B.; LUAN, J.; FROBERG, F.; BRAGE, S. Prevalence and correlates of the metabolic syndrome in a population-based sample of European youth. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 89, v. 1, p. 90-96, 2009.

FRASER, B.J.; SCHMIDT, M.D.; HUYNH, Q.L.; DWYER, T.; VENN, A.J.; MAGNUSSEN, C.G. Tracking of muscular strength and power from youth to young adulthood: Longitudinal findings from the Childhood Determinants of Adult Health Study. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 20, n. 10, p. 927-931, 2017.

FREITAS, D.; BEUNEN, G.; MAIA, J.; CLAESSENS, A.; THOMIS, M.; MARQUES, A.; GOUVEIA, E.; LEFEVRE, J. Tracking of fatness during childhood, adolescence and young adulthood: a 7-year follow-up study in Madeira Island, Portugal. **Annals of Human Biology**, v. 39, n. 1, p. 59–67, 2012.

GORDON, C.C.; CHUMLEA, W.C.; ROCHE, A.F. Anthropometric standardizing reference manual. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (Ed.). **Stature, recumbent length, and weight**. Champaign: Human Kinetics Books, p.3-8, 1988.

HALLAL, P.C.; BERTOLDI, A.D.; GONCALVES, H.; VICTORA, C.G. Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10-12 anos de idade. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 6, p. 1277-87, 2006.

HARRISON, G.G.; BUSKIRK, E.; CARTER, J.L.; JOHNSTON, F.; LOHMAN, T.; POLLOCK, M. et al. Skinfold thicknesses and measurement technique. In: T.G., L.; A.F., R.; MARTORELL, R. (Ed.). **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign: Human Kinetics, p.55-80, 1988.

JANZ, K.F.; DAWSON, J.D.; AND MAHONEY, L.T. Tracking physical fitness and physical activity from childhood to adolescence: The Muscatine Study. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 32, p. 1250-1257. 2000.

LEGER, L.A.; MERCIER, D.; GADOURY, C.; LAMBERT, J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. **Journal of Sports Sciences**, v. 6, n. 2, p. 93-101, 1988.

LIU, W.; ZILLIFRO, T.D.; NICHOLS, R.A. Tracking of health-related physical fitness of middle school boys and girls. **Pediatric Exercise Science**, v. 24, p. 549-562, 2012.

MAIA, J.A.R.; LEFEVRE, J.; CLAESSENS, A.; RENSON, R.; VANREUSEUL, B.; BEUNEN, G. Tracking of physical fitness during adolescence: A panel study in boys. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.33, p. 765-771, 2001.

MALINA, R.M. Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood. **American Journal of Human Biology**, v. 13, n. 2, p. 162-172, 2001.

MATTON, L.; THOMIS, M.; WIJNDAELE, K.; DUVIGNEAUD, N.; BEUNEN, G.; CLAESSENS, A.B. et al. Tracking of physical fitness and physical activity from youth to adulthood in females. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 38, n. 6, p. 114-20, 2006.

ORTEGA, F.B.; RUIZ, J.R.; CASTILLO, M.J. Actividad física, condición física y sobrepeso en niños y adolescentes: evidencia procedente de estudios epidemiológicos. **Endocrinología y Nutrición**, v. 60, n. 8, p. 458-469, 2013.

ORTEGA, F.B.; KONSTAVEL, K.; PASQUALI, E.; RUIZ, J.R.; HURTIG-WENNLOF, A.; MAESTU, J.; LOF, M.; HARRO, J.; BELLOCO, R.; LABAYEN, I.; VEIDEBAUM, T; JÖSTRÖM, M. Objectively Measured Physical Activity and Sedentary Time during Childhood, Adolescence and Young Adulthood: A Cohort Study. **PLoS ONE**, v. 8, n. 4, p. 1-8, 2013b.

PATE, R.R.; TROST, S.G.; DOWDA, M.; OTT, A.E.; WARD, D.S.; SAUNDERS, R.; FELTON, G. Tracking of physical activity, inactivity, and health-related physical fitness in rural youth. **Pediatric Exercise Science**, v. 11, p. 364-376. 1999.

RONQUE, E.R.V. Tracking dos indicadores da aptidão física relacionada à saúde em escolares. 2008. 173 f. **Tese de Doutorado**. (Doutorado em Ciência do Desporto) Programa de Pós-graduação em Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

SILVA, S.P.; BEUNEN, G.; PRISTA, A.; MAIA, J. Short-term tracking of performance and health-related physical fitness in girls: The Healthy Growth in Cariri. **Journal of Sports Sciences**, v. 31, n. 1, p. 104–113, 2013.

SING, A.S.; MULDER, C.; TWISK, J.W.R.; VAN MECHELEN, W.; CHINAPAW, J.M. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. **Obesity reviews**. v. 9, p. 474-488, 2008.

SORIC M.; GOSTOVIC, M.J.; GOSTOVIC, M.; HOCEVAR M.; MISIGOJ-DURAKOVI, M. Tracking of BMI, fatness and cardiorespiratory fitness from adolescence to middle adulthood: the Zagreb Growth and Development Longitudinal Study. **Annals of Human Biology**, v. 41, n. 3, p. 238-243, 2014.

TOMKINSON, G.R.; LANG, J.J.; TREMBLAY, M.S.; et al. International normative 20m shuttle run values from 1 142 026 children and youth representing 50 countries. **British Journal of Sports Medicine**, v.1, p. 1-14, 2017.

TRUDEAU, F.; SHEPHARD, R.J.; ARSENAULT, R; AND LAURENCELLE, L. Tracking of physical fitness from childhood to adulthood. **Canadian Journal of Applied Physiology**, v.28, n. 2, p. 257-271, 2003.

TWISK, J.W.R.; KEMPER, H.C.G; VAN MECHELEN, W. Prediction of cardiovascular disease risk factors later in life by physical activity and physical fitness in youth: general comments and conclusions. **International Journal of Sports Medicine**, v. 23, Supl.1, p. 44-50, 2002.

TWISK, J.W.R. Physical activity guidelines for children and adolescents. A critical review. **Sports Medicine**, v. 31, n. 8, p. 617-627, 2001.

TWISK, J.W.R.; KEMPER, H.C.G; MECHELEN, W.V.; POST, G.B. Tracking of risk factors for coronary heart disease over a 14-years period: a comparison between lifestyle and biology risk factors with data from the Amsterdam Growth and Health Study. **American Journal of Epidemiology**, v. 145, n. 10, p. 888-898, 1997.

4.2 ARTIGO ORIGINAL: Preditores da aptidão física relacionada à saúde em adultos jovens.

RESUMO

A aptidão física relacionada à saúde tem sido considerada um forte marcador de saúde uma vez que índices satisfatórios nos seus componentes, principalmente durante a infância e adolescência podem estar associados a um melhor perfil motor e metabólico na idade adulta. Dessa forma, a compreensão dos fatores que determinam ou se relacionam com essa trajetória entre o período da infância e idade adulta ainda são importantes para intervenção precoce. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi identificar os preditores da aptidão física relacionada à saúde na idade adulta. O estudo apresenta delineamento longitudinal, sendo que a primeira fase de coleta de dados ocorreu anualmente entre 2002 a 2006, e a segunda fase foi realizada em 2016. Para tanto, 142 adultos jovens, na faixa etária entre 21 e 25 anos, de ambos os sexos foram recrutados. Medidas antropométricas de massa corporal, estatura, espessuras de dobras cutâneas e circunferência de cintura foram obtidas. Uma bateria de testes motores foi aplicada: teste de sentar e alcançar; teste de resistência/força abdominal e teste de *Shuttle run* de 20 metros. Ademais, variáveis comportamentais foram obtidas, sendo que o nível de atividade física e o comportamento sedentário foram pelo método de acelerometria. A análise de regressão linear múltipla foi utilizada para a relação da aptidão física relacionada à saúde entre a infância e idade adulta. A significância adotada foi de 5%. A adiposidade corporal na idade adulta apresentou relação positiva com o indicador de adiposidade corporal na infância, avaliado pelo somatório de dobras cutâneas ($\beta=0,324$; $P<0,001$) e relação negativa com o indicador da ACR na infância ($\beta=-0,132$; $P<0,001$). O teste de SA na infância demonstrou relação positiva com o indicador de flexibilidade na idade adulta em ambos os sexos ($\beta=0,663$; $P<0,001$) para os rapazes e ($\beta=0,599$; $P<0,001$) para as moças. A resistência muscular na idade adulta apresentou relação positiva com os resultados na infância dos testes de SA, ABDO e corrida ($\beta=0,232$; $\beta=0,318$; $\beta=0,270$; $P<0,05$), respectivamente. A aptidão cardiorrespiratória apresentou relação positiva com o resultado do teste de corrida na infância ($\beta=0,554$; $P<0,001$). Dessa forma, conclui-se que a aptidão física relacionada à saúde na infância está relacionada à AFRS na idade adulta, indicando que uma melhor condição física desde a infância tende a ser mantida em jovens adultos.

Palavras-chave: Aptidão física, Determinantes, Longitudinal, Preditores.

Introdução

Nas últimas décadas tem sido observado em todo o mundo uma transição nas causas da mortalidade populacional e diversos agravantes para a saúde humana, demonstrando aumento na prevalência de doenças crônico-degenerativas. Nesse sentido, estudos demonstram que índices inadequados dos componentes da aptidão física relacionada à saúde (AFRS) têm associação inversa com fatores de risco independentes para doenças crônicas degenerativas, podendo ocasionar a morte prematura em indivíduos adultos (BARRY et al., 2014; LEE et al., 2012).

Durante a infância e adolescência poucos são os indivíduos que atendem os critérios recomendados para a saúde nos indicadores da AFRS (RONQUE et al., 2007; CASONATTO et al., 2016), o que pode acarretar em um grave problema de saúde pública, devido a relação inversa entre os indicadores da AFRS com fatores de risco cardiovascular, além do fato desses comportamentos não saudáveis serem mantidos na idade adulta (HALLAL, 2006; TWISK et al, 2002; TWISK, 2001).

Diante desse cenário atual levantam-se várias questões que têm implicações para a saúde humana, uma vez que a manutenção do ritmo da mudança sociocultural em uma base biológica está sendo cada vez mais comprometida pela atividade sedentária (DUMITH et al., 2011; ORTEGA et al., 2013), consequentemente tem favorecido principalmente o aumento de sobrepeso e obesidade, aumento na prevalência de fatores de risco cardiovascular individuais e agrupados e, índices considerados insuficientes nos indicadores da AFRS (SORIC; MISIGOJ-DURAKOVIC, 2010; BERGMAN et al., 2014; RENDO-URTEAGA et al., 2015; CASONATTO et al., 2016).

A busca por informações sobre as alterações ocorridas em um determinado período tem sido uma importante e valiosa ferramenta, para compreender as alterações e suas consequências em uma determinada população e a partir desse conhecimento, medidas de intervenções primárias possam ser adotadas, e consequentemente direcionar os atuais gastos públicos com tratamentos para medidas de prevenções.

Diante disso, é preciso avançar os estudos nesta temática, perspectivas têm apontado para a investigação dos possíveis fatores que determinam ou se

relacionam com essa trajetória, com a manutenção ou instabilidade da AFRS, com o passar do tempo, porém, a grande parte dos estudos realizados no Brasil sobre essa temática, basicamente tem utilizado de informações a partir de delineamentos transversais.

Dessa forma, um estudo com características longitudinais, e controlando variáveis que podem influenciar os resultados, como a adiposidade corporal e a maturação biológica, contribuirá sobremaneira com o avanço científico na interpretação do fenômeno da AFRS durante a transição da infância e a idade adulta. Assim, o objetivo do presente trabalho foi identificar os preditores da aptidão física relacionada à saúde em adultos jovens. Sugere-se como hipótese desse trabalho que a AFRS na infância está relacionada à AFRS na idade adulta.

Métodos

Desenho do estudo

A presente pesquisa apresenta um delineamento longitudinal, resultante da continuidade de um estudo prospectivo denominado “*Tracking* dos indicadores da aptidão física relacionada à saúde em escolares”, em que o objetivo foi verificar o *tracking* da aptidão física relacionada à saúde durante a transição entre a infância e o início da adolescência. Esse estudo em sua primeira fase adotou um delineamento longitudinal misto, envolvendo cinco estudos transversais realizados no período de 2002 a 2006. Em 2002, foram selecionados 510 escolares de cinco diferentes anos de nascimento (1992, 1993, 1994, 1995), de ambos os sexos, na faixa etária entre seis e 10 anos de idade seguidos anualmente de 2003 a 2006 com cinco sobreposições de idade (11, 12, 13 e 14 anos) (RONQUE, 2008).

Na primeira fase do estudo foram obtidas informações referentes aos parâmetros antropométricos (massa corporal, estatura, dobras cutâneas tricipital e subescapular) e da aptidão física relacionada à saúde, com base em uma bateria de testes motores (teste de sentar e alcançar; de resistência/força abdominal modificado e o teste de corrida e/ou caminhada de nove minutos). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisa envolvendo seres humanos.

Sujeitos

Esta pesquisa faz parte de uma ampla pesquisa intitulada: “Aptidão física e prática de esportes na infância e adolescência e fatores de risco biológicos e comportamentais em adultos: um estudo longitudinal de 15 anos”, e para essa segunda fase da pesquisa, foram utilizados como critérios de inclusão na amostra ter participado da primeira etapa do estudo (sete a 14 anos), e ter concluído todas as avaliações das variáveis antropométricas e de aptidão física, em pelo menos um momento do estudo (2002-2006).

O tamanho da amostra foi estimado com base na aplicação de modelos de regressão linear. Para tanto, utilizou-se a equação $50 + 8k$ (k =número de preditores) para testar o modelo (STEVENS, 1996; FIELD, 2009). Como possíveis preditores consideraram-se: componentes da aptidão física na infância, sugerindo-se uma amostra aproximada de 82 sujeitos.

Dessa forma, com base nas informações pessoais dos participantes arquivadas nos bancos de dados, foram recrutados a participar desse estudo 1052 sujeitos. Assim, após todo o processo de rastreamento e busca dos indivíduos, chegou-se a uma amostra final de 142 jovens adultos que foram avaliados em 2016.

Nessa continuidade do estudo, além das medidas realizadas na primeira fase, foram coletadas informações referentes aos parâmetros comportamentais (prática habitual de atividade física).

Todos os participantes, após serem convenientemente informados sobre a proposta do estudo e procedimentos aos quais seriam submetidos, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina (Parecer 1.340.735), de acordo com as normas da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

Medidas antropométricas

A massa corporal foi mensurada em uma balança de plataforma, digital, marca Balmak, com precisão de 0,5 kg, e a estatura em um estadiômetro portátil com

precisão de 0,1 cm, marca *Harpender* (GORDON et al., 1988). O índice de massa corporal (IMC) foi determinado pelo quociente massa corporal/estatura². A circunferência de cintura (CC) foi medida por meio de uma fita métrica flexível, da marca *Cardiomed*, com precisão de 1 mm (WHO, 2011).

A adiposidade corporal foi determinada pela técnica de espessura de dobras subcutâneas. Para tanto, foram aferidas as dobras cutâneas das regiões tricipital (TR) e subescapular (SE). Tais medidas foram realizadas por um único avaliador com um adipômetro científico da marca *Lange (Cambridge Scientific Instruments, Cambridge, MD)*, (HARRISON et al., 1988), e apresentaram elevados valores de confiabilidade (ICC>0,98; $P<0,001$) nas análises de reprodutibilidade.

Composição corporal

A composição corporal foi estimada pela técnica de absorciometria por dupla emissão de raios X (*DXA*). A estimativa da massa gorda e da massa isenta de gordura foi determinada por exame de corpo inteiro em um equipamento da marca *Lunar*, modelo *DPX – NT+151824* da marca *GE Healthcare*. A calibragem do equipamento seguiu as recomendações do fabricante e, tanto a calibragem quanto as análises foram realizadas por um técnico do laboratório com experiência nesse tipo de avaliação. Os participantes assinaram um termo de consentimento, no qual constavam as contraindicações e a descrição dos procedimentos adotados durante a realização do exame.

Aptidão Física

A aptidão física foi avaliada a partir de uma bateria composta por três testes motores. A sequência de aplicação dos testes foi a seguinte: os testes de sentar e alcançar, resistência/força abdominal e *Shuttle run* de 20 metros (SR-20m). O componente motor do teste de sentar e alcançar está associado à flexibilidade, com flexão à frente dos quadris com ambas as pernas estendidas, para tanto foi utilizado um Banco de Wells, conforme procedimento recomendado pela AAHPERD (1988).

O teste de resistência/força abdominal no componente motor está associado à resistência de força dos músculos da região abdominal em movimentos de flexão e extensão do quadril, para sua execução foi necessário o uso de colchonete e cronômetro, para tanto foram adotados os procedimentos sugeridos pela AAHPERD (1988).

A aptidão cardiorrespiratória foi estimada pelo teste de *Shuttle run* de 20 metros (SR-20m) o qual foi realizado em uma quadra poliesportiva coberta, num espaço demarcado a cada 20 metros e separado por duas linhas paralelas, onde o sujeito se deslocava continuamente de uma extremidade à outra, de forma progressiva, até a exaustão. A velocidade de corrida inicial era de 8,5 km/h com incrementos de 0,5 km/h a cada estágio de um minuto. Os sujeitos durante a execução do teste foram comunicados verbalmente a cada mudança de estágio. O critério adotado para finalização do teste bem como a estimativa do consumo máximo de oxigênio seguiram as recomendações de Leger et al., (1988).

Aproximadamente 10% dos sujeitos realizaram uma segunda série de medidas sucessivas, com intervalo de sete dias entre as medidas para verificar a reprodutibilidade dos testes, e apresentaram elevados valores de confiabilidade (ICC>0,98; $P<0,001$) entre o teste-reteste.

Os indivíduos foram instruídos a não fazerem uso de medicamentos, não fumar, não comer, e não ingerir bebidas alcoólicas duas horas antecedentes a realização de cada um dos testes. Além disso, todos os sujeitos também foram orientados a não realizar qualquer tipo de exercício físico ao longo das 24 horas precedentes a cada teste.

Atividade Física

A atividade física dos participantes foram mensurados por acelerometria. O acelerômetro *ActiGraph* (*ActiGraph, Pensacola, FL*) modelo *wGT3X-BT* foi inicializado com *epoch* de um segundo e colocado junto da crista ilíaca direita. Os participantes foram orientados a utilizar o equipamento durante sete dias consecutivos, retirando-o apenas durante o sono, banho e atividades aquáticas. A

configuração dos equipamentos para o início das medidas e o *download* dos dados armazenados foi realizado mediante a utilização do software *ActiLife* versão 6.13.3.

Os dados armazenados pelo aparelho foram extraídos por meio de um software específico e a quantidade *counts* por minuto (cpm) foi computada para o estabelecimento de medidas da intensidade das atividades habituais. Os dados foram considerados válidos quando os sujeitos utilizaram pelo menos 480 minutos por dia e pelo menos 4 dias completos de dados, sendo pelo menos um dia válido do final de semana e, foi considerado tempo de não uso 30 minutos de zeros consecutivos.

Análise estatística

Os dados foram armazenados e processados no *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS for Windows Version 20.0)*. O teste de *Shapiro-Wilk* foi utilizado para análise da distribuição dos dados. Para caracterização da amostra foram utilizados os valores de mediana e intervalo interquartil, com aplicação do teste de *Mann-Whitney* nas análises entre os sexos.

A análise de regressão linear múltipla foi utilizada para verificar a relação entre os indicadores da aptidão física relacionada à saúde na infância com os indicadores atuais nos adultos, selecionando o método *enter* para as análises. O critério adotado para as variáveis independentes que foram inseridas no modelo foi apresentar correlação parcial com a variável dependente ($r > 0,20$), aumento do coeficiente de determinação (R^2) e se continuassem significantes ($P < 0,05$). As variáveis dependentes que não apresentaram distribuição normal dos dados foram transformadas logaritmicamente para as análises. O nível de significância adotado foi de 5 %.

Resultados

As características descritivas dos participantes do estudo no *baseline* e *follow-up* estão apresentadas na tabela 4.2.1 de acordo com o sexo. Os resultados apontam uma maior discrepância entre os sexos com o avançar da idade, uma vez que, no *baseline* somente as variáveis motoras apresentam diferenças entre

meninos e meninas, sendo que somente no teste de sentar e alcançar as meninas foram superiores aos meninos ($P < 0,005$).

Enquanto que no *follow-up*, com exceção da idade e da atividade física, todas as variáveis antropométricas e motoras apresentaram diferenças significativas, sendo que as moças apresentaram valores superiores aos dos rapazes somente para o Σ DC e teste de sentar e alcançar ($P < 0,05$).

Os resultados dos modelos de regressão linear múltipla para os componentes da AFRS estão descritos na tabela 4.2.2, estratificados pelo sexo. Foram incluídos nas análises os indicadores da AFRS da infância como variáveis independentes e os indicadores da AFRS no adulto como variáveis dependentes, sendo que todas as análises foram controladas pela idade (anos) e atividade física (cpm).

A adiposidade corporal (%GC-DXA) na idade adulta apresentou relação positiva com o indicador de adiposidade corporal na infância, avaliado pelo somatório de dobras cutâneas ($\beta = 0,324$; $P < 0,001$), tanto no sexo masculino ($\beta = 0,313$; $P = 0,002$), quanto para o sexo feminino ($\beta = 0,295$; $P = 0,003$). O percentual de gordura atual também apresentou relação com o indicador da ACR na infância, porém relação negativa ($\beta = -0,132$; $P < 0,001$) e para os rapazes ($\beta = -0,151$; $P < 0,001$).

De forma semelhante, o teste de sentar e alcançar na infância demonstrou relação positiva com o indicador de flexibilidade na idade adulta em ambos os sexos ($\beta = 0,663$; $P < 0,001$) para os rapazes e ($\beta = 0,599$; $P < 0,001$) para as moças.

A resistência muscular na idade adulta apresentou relação positiva com os resultados na infância dos testes de SA, ABDO e corrida ($P < 0,05$), considerando toda a amostra e o sexo masculino, no entanto, para o sexo feminino foi observada relação somente com os resultados dos testes de ABDO ($\beta = 0,599$; $P < 0,001$) e corrida ($\beta = 0,164$; $P = 0,009$) da infância.

A aptidão cardiorrespiratória apresentou relação positiva com o resultado do teste de corrida na infância para o sexo masculino ($\beta = 0,163$; $P = 0,013$) e feminino ($\beta = 0,054$; $P = 0,044$).

Variáveis	<i>Baseline</i>			<i>Follow-up</i>		
	Masculino (n=71)	Feminino (n=71)	Total (n=142)	Masculino (n=71)	Feminino (n=71)	Total (n=142)
Idade (anos)	9,38 (2,07)	9,04 (2,74)	9,19 (2,39)	22,50 (2,50)	22,60 (3,00)	22,55 (2,80)
Massa corporal (kg)	32,55 (10,80)	31,50 (14,75)	31,85 (12,17)	74,95 (12,95)	59,35 (10,40)*	67,00 (19,30)
Estatura (cm)	135,00 (12,60)	132,50 (18,60)	134,50 (15,70)	176,40 (8,30)	164,70 (8,10)*	170,25 (14,00)
IMC (kg/m²)	17,59 (3,61)	16,93 (3,64)	17,28 (3,55)	24,13 (4,28)	22,02 (3,70)*	23,07 (4,01)
∑DC (mm)	19,50 (11,50)	22,00 (12,00)	20,50 (11,60)	23,00 (13,00)	33,00 (11,00)*	28,00 (15,00)
SA (cm)	27,00 (9,00)	30,00 (10,00)*	29,00 (9,00)	31,10 (10,50)	35,50 (10,60)*	33,40 (10,80)

Tabela 4.2.1. Características descritivas dos participantes do estudo no *baseline* e *follow-up*, de acordo com o sexo.

ABDO (repetições)	34,00 (11,00)	30,00 (11,00)*	31,50 (12,00)	46,00 (14,00)	38,00 (13,00)*	42,00 (14,00)
COR (m/min)	147,80 (31,70)	133,30 (26,70)*	142,20 (31,10)	191,67 (16,67)	158,33 (16,67)*	175,00 (33,34)
AF (cpm)	-	-	-	231,10 (143,60)	206,20 (123,00)	221,55 (138,90)

Nota: - não foi avaliado; AF= Atividade Física; cpm= counts por minuto; = Somatório de dobras cutâneas; ABDO= Teste de Abdominal de 1 minuto; ACR= Aptidão cardiorrespiratória (teste de corrida (m/min)); COR= Teste de corrida; SA= Teste de sentar e alcançar; * $P < 0,05$ (Teste *U de Mann-Whitney*, comparação entre sexo); Valores descritos em mediana e intervalo interquartil.

Tabela 4.2.2 Regressão Linear Múltipla entre os indicadores da aptidão física relacionada à saúde na infância e na idade adulta (variável dependente), de acordo com o sexo.

AFRS Infância	AFRS - Adulto							
	Masculino*							
	R ²	Beta	IC _{95%}	P	R ²	Beta	IC _{95%}	P
	% Gordura (DXA)				Flexibilidade			
ΣDC (mm)	0,183	0,313	0,116;0,510	0,002	-0,041	0,000	-0,205;0,205	0,998
SA (cm)	0,074	0,187	-0,143;0,518	0,261	0,220	0,663	0,383;0,942	<0,001
ABDO (rep)	0,081	-0,158	-0,393;0,078	0,186	-0,026	0,113	-0,116;0,342	0,330
COR (m/min)	0,195	-0,151	-0,242;-0,061	0,001	-0,020	0,055	-0,039;0,149	0,245
	Resistência muscular				Aptidão cardiorrespiratória			
ΣDC (mm)	0,043	-0,170	-0,404;0,063	0,150	0,112	-0,278	-0,642;0,086	0,132
SA (cm)	0,080	0,402	0,040;0,763	0,030	0,084	0,128	-0,454;0,711	0,662
ABDO (rep)	0,119	0,360	0,107;0,613	0,006	0,095	0,206	-0,208;0,620	0,324
COR (m/min)	0,085	0,122	0,016;0,228	0,025	0,163	0,210	0,046;0,374	0,013
AFRS Infância	Feminino*							
	R ²	Beta	IC _{95%}	P	R ²	Beta	IC _{95%}	P
		% Gordura (DXA)				Flexibilidade		
ΣDC (mm)	0,117	0,295	0,103-0,486	0,003	-0,014	0,123	-0,086;0,332	0,244
SA (cm)	0,006	0,141	-0,129-0,411	0,301	0,239	0,599	0,356;0,843	<0,001
ABDO (rep)	-0,011	-0,005	-0,258-0,247	0,967	-0,016	0,147	-0,114;0,408	0,266
COR (m/min)	0,044	-0,091	-0,185;0,003	0,057	0,011	0,086	-0,012;0,183	0,084
	Resistência muscular				Aptidão cardiorrespiratória			
ΣDC (mm)	-0,019	-0,096	-0,365;0,172	0,476	-0,004	0,043	-0,295;0,381	0,799
SA (cm)	-0,006	0,208	-0,151;0,566	0,251	0,003	0,162	-0,291;0,615	0,478
ABDO (rep)	0,167	0,599	0,296;0,903	<0,001	0,024	0,295	-0,121;0,711	0,162
COR (m/min)	0,075	0,164	0,043;0,284	0,009	0,054	0,159	0,004;0,313	0,044
AFRS Infância*	Total**							
	R ²	Beta	IC _{95%}	P	R ²	Beta	IC _{95%}	P
		% Gordura (DXA)				Flexibilidade		
ΣDC (mm)	0,460	0,324	0,195;0,490	<0,001	0,043	0,058	-0,082;0,197	0,416
SA (cm)	0,371	0,139	-0,075;0,353	0,200	0,282	0,622	0,442;0,802	<0,001
ABDO (rep)	0,370	-0,102	-0,274;0,070	0,242	0,052	0,121	-0,046;0,287	0,154
COR (m/min)	0,431	-0,132	-0,197;-0,066	<0,001	0,066	0,068	0,002;0,134	0,044
	Resistência muscular				Aptidão cardiorrespiratória			
ΣDC (mm)	0,217	-0,146	-0,315;0,023	0,090	0,522	-0,159	-0,398;0,081	0,192
SA (cm)	0,232	0,299	0,049;0,549	0,019	0,518	0,162	-0,196;0,521	0,372
ABDO (rep)	0,318	0,464	0,275;0,653	<0,001	0,527	0,262	-0,023;0,547	0,071
COR (m/min)	0,270	0,143	0,064;0,221	<0,001	0,554	0,192	0,081;0,303	0,001

Nota: AFRS = Aptidão Física Relacionada à Saúde; R² = Coeficiente de explicação ajustado; IC_{95%}= Intervalo de confiança de 95%; ΣDC= Somatório de dobras cutâneas; ABDO= Teste de Abdominal de 1 minuto; ACR= Aptidão cardiorrespiratória (teste de corrida (m/min)); COR= Teste de corrida; SA= Teste de sentar e alcançar; * = Ajustado por idade (anos) e atividade física (cpm); ** = Ajustado por idade (anos), sexo e atividade física (cpm).

Discussão

O presente estudo verificou a relação da aptidão física relacionada à saúde entre a infância e a idade adulta. Nossos principais achados apontam que a aptidão física relacionada à saúde em jovens adultos apresenta relação com os indicadores da AFRS da infância.

Esses achados corroboram com os modelos conceituais descritos por Blair et al., (1989); Twisk (2001) e Twisk et al., (2002) os quais descrevem as possíveis relações diretas e indiretas entre os hábitos adquiridos na infância e a manutenção desses indicadores de saúde no indivíduo ao longo de sua vida. Nesse sentido, observa-se que uma melhor condição nos indicadores da AFRS na infância está relacionada à melhores resultados nesses indicadores na idade adulta.

O indicador de adiposidade corporal na infância (Σ DC) apresentou relação positiva com o percentual de gordura (%G-DXA) na idade adulta, apontando que os indivíduos com maior valor de dobras cutâneas na infância tendem a apresentar maior percentual de gordura na idade adulta jovem. Nossos achados corroboram com os resultados obtidos por Freitas et al., (2012), que verificou que o Σ DC na infância e adolescência era o principal preditor da adiposidade corporal no final da adolescência e início da idade adulta.

Verificamos também relação inversa entre o percentual de gordura dos jovens adultos com o indicador da aptidão cardiorrespiratória (ACR) da infância, sugerindo que os indivíduos mais aptos fisicamente na infância apresentam um menor percentual de gordura na idade adulta.

Uma recente revisão sistemática envolvendo 142 estudos, representando 319.311 crianças e adolescentes de 32 países, verificou a associação entre o desempenho no teste de *Shuttle Run* de 20m e indicadores de saúde. Os autores identificaram que o desempenho no teste de *Shuttle Run* de 20m foi inversamente associado ao indicador de adiposidade e alguns indicadores de saúde cardiometabólica em ambos os sexos (LANG, et al., 2017).

Da mesma forma, um estudo que investigou a relação entre a aptidão cardiorrespiratória e a adiposidade em jovens adultos (17-24 anos), observou uma forte e inversa relação entre a aptidão cardiorrespiratória e adiposidade corporal

independente do sexo (HINGORJO et al., 2017). No entanto, esses estudos demonstram dados transversais, enquanto nossos achados constataram que essas relações são mantidas por um maior período de tempo, entre a infância e idade adulta.

De forma semelhante, a flexibilidade e ACR apresentaram relação com as mesmas variáveis na infância. Ao passo que, a resistência muscular no adulto apresentou relação com a flexibilidade, resistência muscular e aptidão cardiorrespiratória da infância.

Alguns estudos que analisaram a tendência secular dos indicadores da AFRS em jovens, apontam para declínios nesses indicadores ao longo dos anos, principalmente em relação à ACR e aptidão muscular (TOMKINSON et al., 2017; MOLINER-URDIALES et al., 2010; ANDERSEN et al., 2009; MATTON et al., 2005; WEDDERKOPP et al. 2004), como consequência da diminuição dos níveis de atividade física entre os jovens (ORTEGA et al., 2013; HALLAL et al., 2006).

No entanto, em nossos achados pode-se observar que mesmo após o controle da atividade física atual, avaliada de forma objetiva, as relações são mantidas nos indicadores da AFRS entre a infância e a idade adulta. Esse fato evidencia que a condição física do adulto apresenta relação consistente com os indicadores da AFRS da sua infância, independente da prática habitual de atividade física atual, sendo assim, a AFRS presente na idade adulta, parecem ser produto do estilo de vida adotado na infância (BLAIR et al., 1989; TWISK, 2001; TWISK et al., 2002).

Nesse sentido, podemos confirmar as teorias que descrevem que os hábitos e comportamentos obtidos na infância são mantidos na idade adulta e consequentemente refletem sobre a saúde do ser humano por um longo período de tempo, uma vez que as aptidões físicas da infância apresentaram relações com os indicadores da AFRS na idade adulta, após 15 anos de acompanhamento.

Vale destacar que os indicadores da AFRS, especialmente a composição corporal, sofrem uma grande influência do estilo de vida adotado pelo indivíduo, tais como, uma maior demanda energética, aumento do consumo de açúcares simples, alimentos industrializados e ingestão insuficiente de frutas e hortaliças (ENES; SLATER, 2010; GUEDES et al., 2006) os quais tem sido observado comumente entre a população jovem.

Os efeitos deletérios observados nos adultos como a redução nos níveis dessas capacidades físicas ao longo das últimas décadas (FRASER et al., 2017; TOMKINSON et al., 2017; MOLINER-URDIALES et al., 2010; ANDERSEN et al., 2009) têm suas origens na primeira década de vida, com a adoção de hábitos inadequados como a baixa participação em atividade física (TELAMA et al., 2014).

Aliado a isso, a diminuição progressiva da prática da atividade física combinada ao aumento do comportamento sedentário que são característicos durante a fase da adolescência tem contribuído para não atendimento das diretrizes de atividade física, dos critérios de saúde da AFRS o aumento de peso corporal dos jovens (ORTEGA et al, 2013; HALLAL et al., 2012; DUMITH et al., 2011).

Ressalta-se a importância de promover a prática da atividade física em idades precoces, uma vez que essa parece exercer um papel preponderante sobre indicadores de saúde, pois a prática habitual de atividade física de alta intensidade pode promover aumento nos níveis das aptidões físicas, como a ACR e resistência de força, além de contribuir para o aumento do gasto energético, impactando substancialmente sobre as taxas de adiposidade corporal (ACSM, 2011; STRONG et al., 2005) em crianças e adultos.

Pode-se destacar como limitação do presente estudo a ausência de métodos diretos para avaliar os indicadores da AFRS. Por outro lado, um ponto importante a ser considerado é o delineamento longitudinal, com 15 anos de acompanhamento de 142 adultos jovens brasileiros, sendo escassos principalmente em estudos nacionais, ainda o controle das análises pela atividade física avaliada de forma objetiva.

Diante disso, a literatura tem apontado para a relação entre os componentes da AFRS e fatores de risco para doenças cardiovasculares e metabólicas. Dessa forma, entender essas relações dos componentes da AFRS torna-se uma ferramenta importante para o desenvolvimento de estratégias de intervenção e prevenção. Nesse sentido, os resultados encontrados nesse estudo vêm somar e avançar no entendimento dos indicadores da AFRS entre a infância e idade adulta.

Principais Evidências

- Os indicadores da aptidão cardiorrespiratória e flexibilidade na infância estão relacionados aos mesmos componentes na idade adulta.
- O indicador de adiposidade corporal na idade adulta apresentou relação positiva com o Σ DC da infância.
- A aptidão de resistência muscular na idade adulta apresenta relação com a flexibilidade, resistência muscular e aptidão cardiorrespiratória da infância.

Conclusão

Diante dos resultados apresentados, pode-se concluir que alguns indicadores da aptidão física relacionada à saúde apresentam relação entre os valores da infância e a idade adulta, indicando que uma melhor condição física desde a infância tende a ser mantida em jovens adultos.

Referências Bibliográficas

AMERICAN ALLIANCE FOR HEALTH, PHYSICAL EDUCATION, RECREATION, AND DANCE. **Physical Best**. Reston, VA: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1988.

ANDERSEN, L.B.; FROBERG, K.; KRISTENSEN, P.L.; MOLLER, N.C.; RESALAND, G.K, et al. Secular trends in physical fitness in Danish adolescents. **Scandinavian Journal of Medicine Science and Sports**, v. 3, p. 1-7, 2009.

BARRY, V.W.; BARUTH, M.; BEETS, M.W.; J. DURSTINE, J. L.;JIHONG LIU, J.; BLAIR, S.N. Fitness vs. fatness on all-cause mortality: a meta-analysis. **Progress in cardiovascular diseases**; v.56, n.4, p. 382-390, 2014.

BERGMANN, G.G.; BERGMANN, M.L.A.; HALLAL, P.C. Independent and combined associations of cardiorespiratory fitness and fatness with cardiovascular risk factors in Brazilian youth. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 11, n. 2, p. 375-383, 2014.

BLAIR, S.N.; CLARK, D.G.; CURETON, K.J.; POWELL, K.E. **Exercise and fitness in childhood: implications for a lifetime of health**. In: GISOLFI, C.V.; LAMB, D.R., eds. Perspectives in exercise science and sports medicine, v. 2: Youth, exercise and sport. New York: McGraw-Hill, p.401-30, 1989.

CASONATTO, J.; FERNANDES, R.A.; BATISTA, M.B.; CYRINO, E.S.; COELHO-E-SILVA, M.J.; ARRUDA, M.; RONQUE, E.R.V. Association between health-related physical fitness and body mass index status in children. **Journal of Child Health Care**, v. 20, n. 3, p. 294-303, 2016.

DUMITH, S.C.; GIGANTE, D.P.; DOMINGUES, M.R.; KOHL, H.W. 3rd. Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. **International Journal of Epidemiology**, v. 40, n. 3, p. 685–98, 2011.

ENES, C.C.; SLATER, B; Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 13, n. 1, p. 163-71, 2010.

FIELD, A. **Descobrimo a estatística usando SPSS**. 2. Ed.- Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRASER, B.J.; SCHIMIDT, M.D.; HUYNH, Q.L.; DWYER, T.; VENN, A.J.; MAGNUSSEN, C.G. Tracking of muscular strength and power from youth to young adulthood: Longitudinal findings from the Childhood Determinants of Adult Health Study. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 20, n. 10, p. 927-931, 2017.

FREITAS, D.; BEUNEN, G.; MAIA, J.; CLAESSENS, A.; THOMIS, M.; MARQUES, A.; GOUVEIA, E.; LEFEVRE, J. Tracking of fatness during childhood, adolescence and young adulthood: a 7-year follow-up study in Madeira Island, Portugal. **Annals of Human Biology**, v. 39, n. 1, p. 59–67, 2012.

GARBER, C.E.; BLISSMER, B.; DESCHENES, M.R.; FRANKLIN, B.A.; LAMONTE, M.J.; LEE, I.M.; NIEMAN, D.C.; SWAIN, D.P. American College of Sports Medicine. **American College of Sports Medicine Position Stand**. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise, v. 43, n. 7, p. 1334-59, 2011.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P.; BARBOSA, D.S.; OLIVEIRA, J.A.; STANGANELLI, L.C.R. Fatores de risco cardiovasculares em adolescentes: indicadores biológicos e comportamentais. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 86, n. 6, 2006.

GORDON, C.C.; CHUMLEA, W.C.; ROCHE, A.F. Anthropometric standardizing reference manual. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (Ed.). **Stature, recumbent length, and weight**. Champaign: Human Kinetics Books, p.3-8, 1988.

HALLAL, P.C.; ANDERSEN, L.B.; BULL, F.C.; GUTHOLD, R.; HASKELL, W.; EKELUND, U. 2012. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. **Lancet**, v. 380, p. 247–257, 2012.

HALLAL, P.C.; BERTOLDI, A.D.; GONCALVES, H.; VICTORA, C.G. Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10-12 anos de idade. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 6, p. 1277-87, 2006.

HARRISON, G.G.; BUSKIRK, E.; CARTER, J.L.; JOHNSTON, F.; LOHMAN, T.; POLLOCK, M. et al. Skinfold thicknesses and measurement technique. In: T.G., L.;A.F., R.;MARTORELL, R. (Ed.). **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign: Human Kinetics, p.55-80, 1988.

HINGORJO, M.R.; ZEHRA, S.; HASAN, Z.; QURESHI, M.A. Cardiorespiratory fitness and its association with adiposity indices in young adults. **Pak Journal Medicine Science**, v. 33, n. 3, p. 659-644, 2017.

LANG, J.J.; BELANGER, K.; POITRAS, V.; JANSSEN, I.; TOMKINSON, G.R.; TREMBLAY, M.S. Systematic review of the relationship between 20m shuttle run performance and health indicators among children and youth. **Journal of Science and Medicine in Sport**, [Epub ahead of print], 2017.

LEE, I.M.; SHIROMA, E.J.; LOBELO, F.; et al. Lancet Physical Activity Series Working Group. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. **Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 219-29, 2012.

LEGER, L.A.; MERCIER, D.; GADOURY, C.; LAMBERT, J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. **Journal of Sports Sciences**, v. 6, n. 2, p. 93-101, 1988.

MATTON, L.; DUVIGNEAUD, N.; WIJNDAELE, K.; PHILIPPAERTS, R.; DUQUET, W.; et al. Secular trends in anthropometric characteristics, physical fitness, physical activity, and biological maturation in Flemish adolescents between 1969 and 2005. **American Journal of Human Biology**, v. 19, p. 345–357, 2007.

MOLINER-URDIALES, D.; RUIZ, J.R.; ORTEGA, F.B.; JIMÉNEZ-PÁVON, D.; VICENTE-RODRIGUES, G.; REY-LÓPEZ, J.P.; et al. Secular trends in health-related physical fitness in Spanish adolescents: The AVENA and HELENA Studies. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v.13, p. 584-588, 2010.

ORGANIZATION, W. H. **Waist Circumference and Waist–Hip Ratio: report of a WHO Expert Consultation**. Geneva: Dec. 2011 Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44583/1/9789241501491_eng.pdf>.

ORTEGA, F.B.; KONSTAVEL, K.; PASQUALI, E.; RUIZ, J.R.; HURTIG-WENNLOF, A.; MAESTU, J.; LOF, M.; HARRO, J.; BELLOCO, R.; LABAYEN, I.; VEIDEBAUM, T.; JÖSTRÖM, M. Objectively measured physical activity and sedentary time during childhood, adolescence and young adulthood: A Cohort Study. **PLoS ONE**, v. 8, n. 4, p. 1-4, 2013.

RENDO-URTEAGA ,T.; MORAES, A.C.; COLLESE, T.S.; MANIOS, Y.; HAGSTRÖMER, M.; SJÖSTRÖM M.; et al. HELENA Study Group. The combined effect of physical activity and sedentary behaviors on a clustered cardio-metabolic risk score: The Helena study. **International Journal of Cardiology**, v. 186, p. 186-1985, 2015.

RONQUE, E.R.V. Tracking dos indicadores da aptidão física relacionada à saúde em escolares. 2008. 173f. **Tese de Doutorado**. (Doutorado em Ciencia do Desporto) Programa de Pós-graduação em Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

RONQUE, E.R.V., CYRINO E.S., DÓREA V.R., SERASSUELO JÚNIOR H., GALDI E.H.G., ARRUDA M. Diagnóstico da aptidão física em escolares de alto nível socioeconômico: avaliação referenciada por critérios de saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 2, p. 71-6, 2007.

SORIC M.; MISIGOJ-DURAKOVIC M. Physical activity levels and estimated energy expenditure in overweight and normal-weight 11-years-old children. **Acta Paediatrica**, v. 99, n. 2, p. 244-250, 2010.

STEVENS, J. **Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences**.3 edition. Mahwah,: NJ: Lawrence Erlbaum, 1996.

STRONG, W. B.; MALINA, R. M.; BLIMKIE, C. J.; DANIELS, S. R.; DISHMAN, R. K.; GUTIN, B. et al. Evidence based physical activity for school-age youth. **The Journal of Pediatrics**, v. 146, n. 6, p. 732-737, 2005.

TELAMA, R.; YANG, X.; LESKINEN, E.; KANKAANPAA, A.; HIRVENSALO, M.; TAMMELIN, T.; VIKARI, J.S.; RAITAKARI, O.T. Tracking of physical activity from early childhood through youth into adulthood. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 46, p. 955–962, 2014.

TOMKINSON, G.R.; LANG, J.J.; TREMBLAY, M.S.; et al. International normative 20m shuttle run values from 1 142 026 children and youth representing 50 countries. **British Journal of Sports Medicine**, v.1, p. 1-14, 2017.

TWISK, J.W.R.; KEMPER, H.C.G; VAN MECHELEN, W. Prediction of cardiovascular disease risk factors later in life by physical activity and physical fitness in youth: general comments and conclusions. **International Journal of Sports Medicine**, v. 23, Supl.1, p. 44-50, 2002.

TWISK, J.W.R. Physical activity guidelines for children and adolescents. A critical review. **Sports Medicine**, v. 31, n. 8, p. 617-627, 2001.

WEDDERKOPP, N.; FROBERG, K.; HANSEN, H.S.L.B.; ANDERSEN, L.B. Secular trends in physical fitness and obesity in Danish 9-year-old girls and boys: Odense School Child Study and Danish substudy of the European Youth Heart Study. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 14, p. 150–155, 2004.

4.3 ARTIGO ORIGINAL: Aptidão física relacionada à saúde na infância reduz os riscos cardiometabólicos na idade adulta?

RESUMO

A aptidão física relacionada à saúde apresenta forte relação com o desenvolvimento de fatores de risco cardiometabólico tanto na população adulta quanto na pediátrica. No entanto, como essas relações entre a aptidão física e saúde ao longo da vida são estabelecidas entre o período da infância e idade adulta ainda são controversos. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi verificar a relação entre os indicadores da aptidão física relacionada à saúde na infância e fatores de risco cardiometabólico na idade adulta. O estudo apresenta delineamento longitudinal, sendo que a primeira fase de coleta de dados ocorreu anualmente entre 2002 a 2006, e a segunda fase foi realizada em 2016. Para tanto, 137 adultos jovens, na faixa etária entre 21 e 25 anos, de ambos os sexos foram recrutados. Medidas antropométricas de massa corporal, estatura, espessuras de dobras cutâneas e circunferência de cintura foram obtidas. A composição corporal foi avaliada por meio do DXA. Análises bioquímicas foram obtidas mediante taxas de lipidograma, glicemia de jejum e HOMA-IR. A pressão arterial foi avaliada com aparelho digital. Ademais, variáveis comportamentais foram obtidas, sendo que o nível de atividade física e o comportamento sedentário pelo método de acelerometria e informações sociodemográficas foram levantadas por meio de questionários. A análise de regressão linear múltipla foi utilizada para verificar a relação entre os indicadores da aptidão física relacionada à saúde na infância e fatores de risco cardiometabólico na idade adulta. A significância adotada foi de 5%. Os resultados demonstraram que no grupo masculino a ACR da infância apresentou relação inversa com os triglicerídeos ($\beta=-0,003$; $P=0,004$), insulina ($\beta=-0,003$; $P=0,005$) e HOMA-IR ($\beta=-0,003$; $P=0,004$). Enquanto que no sexo feminino verificou-se relação positiva do indicador de adiposidade na infância (ΣDC) com a CC ($\beta=0,290$; $P<0,001$) e glicose ($\beta=0,087$; $P<0,001$) na idade adulta. Por outro lado, a ACR na infância apresentou relação positiva com a PAS na idade adulta ($\beta=0,001$; $P=0,031$). Além disso, nota-se uma forte interação entre os indicadores de aptidão física da infância e na idade adulta, ou seja, os participantes que aumentaram sua aptidão física na idade adulta apresentaram um risco substancialmente menor de FRCM. Além disso, o fato de ter alta AFRS na infância apresentou um efeito protetor para o desenvolvimento de FRCM independente da AFRS e da gordura corporal no adulto. Dessa forma, conclui-se que a adiposidade corporal e a aptidão cardiorrespiratória na infância estão fortemente associadas à saúde cardiometabólica na idade adulta. Índices satisfatórios de aptidão física na infância promovem efeitos protetores de desenvolver FRCM mesmo entre aqueles com baixa AFRS atual, e reduzem o risco de FRCM nos indivíduos com alta adiposidade corporal na idade adulta.

Palavras-Chave: Aptidão Física, Acompanhamento, Infância, Longitudinal, Risco cardiometabólico.

Introdução

A aptidão física relacionada à saúde (AFRS) tem sido relacionada com diversos indicadores de saúde na população em geral. Em adultos, valores insatisfatórios desses componentes, tais como o excesso de gordura corporal e baixos valores de aptidão cardiorrespiratória e muscular estão associados ao aumento de incidência de doenças cardiovasculares e diversas causas de morte (BARRY et al., 2014; WARBURTON et al., 2010).

Apesar de raramente ocorrer o desfecho de doenças cardiovasculares entre crianças e adolescentes, a origem dessas doenças pode se manifestar em idades precoces, por meio de fatores de risco cardiovascular como, por exemplo, a pressão arterial elevada, dislipidemias, diabetes tipo II, adiposidade abdominal e alterações metabólicas (GOEL et al., 2011; FARRELL et al., 2010).

Embora a maioria dos desfechos de doenças cardiovasculares ocorra na população adulta a partir dos 40 anos de idade, principalmente dentre os idosos, a compreensão do processo de desenvolvimento dos fatores de risco na infância e a permanência durante a idade adulta pode contribuir no intuito de prevenir a causa e o desfecho, uma vez que a aterosclerose se desenvolve em um processo gradual ao longo dos anos (BUGGE et al., 2013).

Evidências sugerem que fatores de risco cardiovascular presentes na infância tendem a persistir até a idade adulta (ORTEGA et al., 2012) considerando que muitas das doenças de caráter crônicas degenerativas que se manifestam e são observadas na idade adulta, parecem ser produto do estilo de vida adotado na infância e na adolescência, particularmente em relação à insuficiente prática regular de atividade física e dos baixos índices de aptidão física.

Apesar da importância de identificar esses fatores de risco cardiovascular, pouco é conhecido sobre suas origens de desenvolvimento na infância. Além disso, o período entre a infância e adolescência é um momento em que indivíduos passam por drásticas mudanças, sobretudo o que diz respeito aos efeitos do processo de maturação biológica e aumento de gordura corporal, os quais podem influenciar a relação entre aptidão física na infância e fatores de risco cardiovascular na idade adulta.

Sendo assim, indivíduos com maior risco devem ser identificados precocemente, a fim de que estratégias possam ser incorporadas na prevenção de doenças metabólicas e cardiovasculares na idade adulta. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi verificar a relação entre os indicadores da aptidão física relacionada à saúde na infância e fatores de risco cardiometabólico na idade adulta. A hipótese do estudo é que valores inadequados de AFRS na infância estão relacionados à presença de fatores de risco cardiometabólico (FRCM) em jovens adultos.

Métodos

Desenho do estudo

O presente estudo apresenta um delineamento longitudinal, resultante da continuidade de um estudo prospectivo denominado “*Tracking* dos indicadores da aptidão física relacionada à saúde em escolares”.

Na primeira fase do estudo foram obtidas informações referentes aos parâmetros antropométricos (massa corporal, estatura, dobras cutâneas tricipital e subescapular) e da aptidão física relacionada à saúde, com base em uma bateria de testes motores (teste de sentar e alcançar; de resistência/força abdominal modificado e o teste de corrida e/ou caminhada de nove minutos), que estão detalhadamente descritos em Ronque (2008).

Sujeitos

Nessa segunda fase da pesquisa, foram utilizados como critérios de inclusão na amostra ter participado da primeira etapa do estudo (sete a 14 anos), e ter concluído todas as avaliações das variáveis antropométricas e de aptidão física, em pelo menos um momento do estudo (2002-2006).

O tamanho da amostra foi estimado com base na aplicação de modelos de regressão linear. Para tanto, utilizou-se a equação $50 + 8k$ (k =número de preditores) para testar o modelo (STEVENS, 1996; FIELD, 2009). Como possíveis preditores

consideraram-se os componentes da aptidão física na infância, sugerindo-se uma amostra aproximada de 82 sujeitos.

Dessa forma, com base nas informações pessoais dos participantes arquivadas nos bancos de dados, foram recrutados a participar desse estudo 1052 sujeitos, que foram contatados por meio de rede social. Assim, após todo o processo de rastreamento e busca dos indivíduos, chegou-se a uma amostra final de 137 jovens adultos que foram avaliados em 2016.

Previamente as coletas de dados, foram selecionados aleatoriamente aproximadamente 10% dos sujeitos, divididos proporcionalmente de acordo com o sexo, para realizar uma segunda série de medidas sucessivas, com intervalo de sete dias entre as medidas para verificar a reprodutibilidade nas variáveis antropométricas.

O Coeficiente de correlação intraclassa apontou que todas as variáveis avaliadas apresentaram elevados valores de confiabilidade ($ICC > 0,98$; $P < 0,001$), indicando qualidade na reprodutibilidade das medidas.

Todos os participantes, após serem convenientemente informados sobre a proposta do estudo e procedimentos aos quais seriam submetidos, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina (Parecer 1.340.735), de acordo com as normas da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

Medidas antropométricas

A massa corporal foi mensurada em uma balança de plataforma, digital, marca Balmak, com precisão de 0,5 kg, e a estatura em um estadiômetro portátil com precisão de 0,1 cm, marca *Harpender* (GORDON et al., 1988). O índice de massa corporal (IMC) foi determinado pelo quociente massa corporal/estatura².

Aptidão Física

A aptidão física foi avaliada a partir de uma bateria composta por três testes motores. A sequência de aplicação dos testes foi a seguinte: os testes de sentar e alcançar, resistência/força abdominal e *Shuttle run* de 20 metros (SR-20m), conforme procedimentos recomendados pela AAHPERD (1988) e Leger et al., (1988).

A aptidão física na infância foi avaliada pelos mesmos testes motores, com exceção ao teste de corrida, o qual foi substituído pelo teste de corrida/caminhada de 9 minutos.

Para a classificação do perfil da aptidão física as variáveis Σ DC, teste de SA, teste de ABDO e teste de Corrida foram padronizados por meio do cálculo do escore z de cada variável individualmente pela fórmula, $Z \text{ escore} = (\text{valor individual} - \text{média}) / \text{Desvio Padrão}$. O escore z do Σ DC foi multiplicado por -1 para inferir melhor aptidão física com valor crescente com o objetivo de calcular o perfil de AFRS. O percentil ≥ 75 foi utilizado como ponto de corte para classificar os indivíduos com alta AFRS e percentil ≤ 75 baixa AFRS.

Atividade Física

A atividade física dos participantes foram mensurados por acelerometria. O acelerômetro *ActiGraph* (*ActiGraph, Pensacola, FL*) modelo *wGT3X-BT* foi inicializado com *epoch* de um segundo e colocado junto da crista ilíaca direita. Os participantes foram orientados a utilizar o equipamento durante sete dias consecutivos, retirando-o apenas durante o sono, banho e atividades aquáticas. A configuração dos equipamentos para o início das medidas e o *download* dos dados armazenados foi realizado mediante a utilização do software *ActiLife* versão 6.13.3.

Os dados armazenados pelo aparelho foram extraídos por meio de um software específico e a quantidade *counts* por minuto (cpm) foi computada para o estabelecimento de medidas da intensidade das atividades habituais. Os dados foram considerados válidos quando os sujeitos utilizaram pelo menos 480 minutos por dia e pelo menos 4 dias completos de dados, sendo pelo menos um dia válido

do final de semana e, foi considerado tempo de não uso 30 minutos de zeros consecutivos.

Clustering dos fatores de risco cardiometabólico

O *clustering* do risco metabólico foi determinado a partir do agrupamento das seguintes variáveis: glicose, HDL-C, triglicerídeos, pressão arterial média (sistólica e diastólica). As variáveis foram padronizadas por meio do cálculo do escore z de cada variável individualmente pela fórmula, $Z \text{ escore} = (\text{valor individual} - \text{média}) / \text{Desvio Padrão}$. O escore z do HDL-C foi multiplicado por -1 para inferir maior risco com valor decrescente com o objetivo de calcular o risco cardiometabólico. O escore z da pressão arterial média foi utilizado para representar a pressão arterial sistólica e diastólica. O escore de risco cardiometabólico foi calculado pela média das quatro pontuações individuais de cada variável.

A circunferência de cintura (CC) foi medida por meio de uma fita métrica flexível, da marca Cardiomed, com precisão de 1 mm (WHO, 2011). A composição corporal foi estimada pela técnica de absorciometria por dupla emissão de raios X (DXA). A estimativa da massa gorda e percentual de gordura corporal (GC-DXA) foi determinada por exame de corpo inteiro em um equipamento da marca Lunar, modelo DPX – NT+151824 da marca GE Healthcare.

Para a aferição da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foi utilizado o aparelho digital da marca OMRON modelo HEM-742INT e adotadas as recomendações apresentadas pela VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (HIPERTENSÃO, 2010).

Análises bioquímicas foram realizadas para mensurar biomarcadores metabólicos tais como: glicose e perfil lipídico: colesterol de alta densidade (HDL-C), e triglicerídeos (TRIG), que foram realizados por meio de um analisador automatizado *Dimension* (Siemens). Os níveis de insulina foram determinados por enzima imunoensaio em micropartículas (MEIA) no equipamento AXSYN (ABBOTT).

O modelo de avaliação da homeostase de resistência à insulina (HOMA1-IR) foi calculado da seguinte forma: $\text{HOMA1-IR} = \text{glicemia de jejum (mmol/L)} \times \text{insulinemia de jejum (\mu\text{U/mL})} / 22,5$ (MATTHEWS et al., 1985).

Para tanto, amostras de sangue venoso foram obtidas após jejum de 12 horas em sala apropriada do laboratório especializado do Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina (HU/UEL). As dosagens foram coletadas utilizando sistema à vácuo em tubos sem anticoagulante (para obtenção de soro) com gel separador e tubos contendo fluoreto de sódio para a determinação da glicemia.

Estratificação de Risco Cardiovascular

Para identificar histórico de risco cardiovascular familiar, informações relacionadas a fator de risco cardiovascular em parente próximo foram investigadas por meio da pergunta: “você tem um parente próximo que teve um ataque cardíaco ou fez cirurgia cardíaca antes dos 55 anos (pais ou irmãos), ou antes, dos 65 (mãe ou irmãs)”, do instrumento Estratificação de Risco (AHA/ACSM, 1998). Em caso afirmativo o participante foi considerado como “risco”.

Assim como a condição de fumante (“sim”) ou não fumante (“não”), obtido mediante questão adaptada do Behavioral Risk Factor Surveillance System (BRFSS) (CDC, 2015): “Você fumou pelo menos 100 cigarros em toda a sua vida?”.

Variáveis Sociodemográficas

Variáveis Sociodemográficas foram autorrelatadas, dentre elas: sexo; idade em anos completos, quantidade de filhos, estado civil, tempo dedicado ao trabalho/estudo e constituição familiar (mora sozinho, com os pais, amigos, cônjuge ou filhos). Para identificar o nível socioeconômico dos participantes foi utilizado um questionário proposto pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2015).

Análise estatística

Os dados foram armazenados e processados no *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS for Windows Version 20.0)*. O teste de *Shapiro-Wilk* foi

utilizado para análise da distribuição dos dados, que não apresentaram normalidade. Assim, para caracterização da amostra foram utilizados os valores de mediana e intervalo interquartil, com aplicação do teste *U de Mann-Whitney* nas análises entre os sexos.

A análise de regressão linear múltipla foi utilizada para verificar a relação entre os indicadores da aptidão física relacionada à saúde na infância e fatores de risco cardiovascular na idade adulta, pelo método de entrada *enter*. O critério adotado para as variáveis que foram inseridas no modelo foi apresentar correlação parcial com a variável dependente ($r > 0,20$), aumento do coeficiente de determinação (R^2) e se continuassem significantes ($P < 0,05$). As variáveis dependentes que não apresentaram distribuição normal dos dados foram transformadas logaritmicamente para as análises. O nível de significância adotado foi de 5 %.

Resultados

A amostra foi constituída por adultos jovens, sendo que 98,5% eram solteiros (98,5% rapazes vs. 98,6% moças), 97,8% não possuíam filhos (98,5% rapazes vs. 97,1% moças); 53,7% exercia trabalho remunerado (58,8% rapazes vs. 48,5% moças); 92,6% moravam com os pais (92,6% rapazes vs. 92,5% moças), 98,5% pertenciam às classes econômicas A ou B (100% rapazes vs. 97,1% moças), e 82,4% foram considerados não fumantes (72,1% rapazes vs. 92,6% moças).

Todos os participantes (100%) responderam negativamente para a questão de estratificação de risco cardiovascular, sendo assim todos foram considerados sem histórico de risco cardiovascular familiar.

As características descritivas dos participantes do estudo no *baseline* estão descritas na tabela 4.3.1 de acordo com o sexo. Observa-se que no *baseline* todos os componentes motores apresentaram diferenças significativas entre os sexos, sendo que somente no teste de sentar e alcançar os meninos apresentaram valores inferiores aos das meninas ($P < 0,005$).

No *follow-up*, verificaram-se diferenças significativas entre os sexos para todas as variáveis antropométricas, sendo que os rapazes apresentaram valores superiores aos das moças para todas as variáveis, exceto para os indicadores de

adiposidade corporal (Σ DC e GC-DXA) ($P<0,001$). Além disso, as variáveis de perfil cardiovascular também apresentaram diferenças, sendo que a PAS apresentou valores mais altos para os rapazes em comparação as moças, no entanto o HDL-C foi significativamente inferior nos rapazes ($P<0,001$).

Tabela 4.3.1 Características descritivas e variáveis do perfil metabólico, de acordo com o sexo.

Variáveis	Masculino (n=68)	Feminino (n=69)	Total (n=137)	P
Baseline				
Idade (anos)	9,35 (2,00)	8,98 (2,72)	9,17 (2,36)	0,388
Massa corporal (kg)	32,70 (10,96)	30,90 (14,95)	31,90 (12,00)	0,212
Estatura (cm)	134,80 (12,80)	132,00 (19,00)	134,50 (15,90)	0,361
Σ DC (mm)	19,50 (12,30)	22,00 (11,80)	20,50 (11,80)	0,112
SA (cm)	27,50 (8,00)	30,00 (10,00)	29,00 (9,00)	0,006*
ABDO (repetições)	33,50 (11,00)	30,00 (11,00)	31,00 (12,00)	0,008*
Teste Corrida (m/min)	147,25 (1,65)	133,33 (26,40)	142,20 (32,25)	<0,001*
Follow-up				
Idade (anos)	22,45 (2,60)	22,30 (2,90)	22,40 (2,80)	0,620
Massa corporal (kg)	74,85 (12,90)	59,20 (10,60)	67,00 (19,15)	<0,001*
Estatura (cm)	176,35 (8,20)	164,70 (8,35)	170,20 (13,95)	<0,001*
CC (cm)	80,50 (9,55)	69,00 (8,55)	75,00 (12,45)	<0,001*
GC-DXA (%)	22,00 (14,80)	36,00 (12,00)	31,00 (17,50)	<0,001*
PAS (mmHg)	125,33 (12,16)	109,00 (14,83)	118,33 (20,33)	<0,001*
PAD (mmHg)	69,16 (13,16)	67,33 (9,16)	68,66 (10,83)	0,592
Glicose (mg/dL)	88,00 (8,00)	87,00 (7,00)	88,00 (7,00)	0,454
HDL-C (mg/dL)	47,00 (15,00)	64,00 (18,00)	55,00 (21,00)	<0,001*
TRIG (mg/dL)	70,50 (34,00)	77,00 (66,00)	74,00 (57,00)	0,475
Insulina (Ui/mL)	6,65 (3,80)	8,00 (4,00)	7,40 (3,70)	0,108
HOMA-IR	1,51 (0,89)	1,72 (0,95)	1,59 (0,89)	0,134

Nota: IMC= Índice de massa corporal; CC= Circunferência de cintura; GC-DXA= Percentual de gordura corporal (DXA); Σ DC= Somatório de dobras cutâneas; SA= Teste de sentar e alcançar; ABDO= Teste de Abdominal; PAS= Pressão arterial sistólica; PAD= Pressão arterial diastólica; C = colesterol; TRIG = Triglicerídeos; HOMA-IR = Homeostatic model assessment - Indicador de resistência à insulina. * $P<0,05$ para Teste U de Mann-Whitney, comparação entre sexos; Valores descritos em mediana e intervalo interquartil.

Os resultados dos modelos de regressão linear múltipla dos FRCM estão descritos nas tabelas 4.3.2 e 4.3.3, para o sexo masculino e feminino, respectivamente. Foram incluídos nas análises como preditores os componentes da AFRS na infância que apresentaram correlação significativa com as variáveis dependentes (FRCM). Ter fumado pelo menos 100 cigarros na vida apresentou correlação negativa ($r=0,245$; $P<0,05$) com o HDL entre os rapazes, porém, não se manteve significativa nas análises de regressão (dados não apresentados).

Na tabela 4.3.2 observa-se que a CC relacionou-se positivamente com o Σ DC da infância ($\beta=0,249$; $P=0,001$), ao passo que apresentou relação negativa com a ACR da infância ($\beta=-0,074$; $P=0,043$).

Tabela 4.3.2 Regressão Linear Múltipla dos indicadores da aptidão física na infância com os riscos metabólicos na idade adulta para o sexo masculino.

Risco Metabólico na Idade Adulta*								
AFRS Infância	Circunferência de Cintura				HDL-C**			
	β	IC _{95%}	R ²	P	β	IC _{95%}	R ²	P
Σ DC	0,249	0,101;0,397	0,134	0,001	-0,130	-0,433;0,172	-0,027	0,392
SA	0,159	-0,097;0,414	0,004	0,220	-0,170	-0,659;0,318	-0,031	0,488
ABDO	-0,098	-0,279;0,082	-0,001	0,279	0,040	-0,304;0,385	-0,038	0,817
ACR	-0,074	-0,146;-0,002	0,044	0,043	0,081	-0,058;0,220	-0,017	0,246
AFRS Infância	Glicose				Triglicérides**			
	β	IC _{95%}	R ²	P	β	IC _{95%}	R ²	P
Σ DC	0,001	-0,152;0,153	-0,009	0,994	-0,001	-0,007;0,040	0,047	0,615
SA	-0,088	-0,332;0,157	-0,001	0,475	-0,002	-0,010;0,007	0,045	0,681
ABDO	0,063	-0,109;0,234	-0,001	0,468	-0,003	-0,0009;0,003	0,057	0,334
ACR	-0,039	-0,109;0,030	0,010	0,264	-0,003	-0,006;-0,001	0,155	0,005
AFRS Infância	Insulina**				HOMA-IR**			
	β	IC _{95%}	R ²	P	β	IC _{95%}	R ²	P
Σ DC	0,002	-0,002;0,007	0,058	0,266	0,002	-0,002;0,007	0,052	0,307
SA	0,004	-0,003;0,010	0,057	0,280	0,003	-0,004;0,011	0,048	0,386
ABDO	-0,003	-0,008;0,002	0,066	0,187	-0,003	-0,008;0,002	0,054	0,271
ACR	-0,003	-0,005;-0,001	0,158	0,004	-0,003	-0,005;-0,001	0,152	0,004
AFRS Infância	Pressão Arterial Sistólica				Pressão Arterial Diastólica			
	β	IC _{95%}	R ²	P	β	IC _{95%}	R ²	P
Σ DC	-0,000	-0,001;0,001	0,003	0,919	0,036	-0,180;0,251	-0,012	0,743
SA	0,000	-0,001;0,002	0,004	0,782	-0,134	-0,480;0,213	-0,004	0,443
ABDO	0,001	0,000;0,002	0,019	0,299	0,018	-0,227;0,262	-0,013	0,885
ACR	0,000	0,000;0,001	0,010	0,481	-0,043	-0,142;0,056	-0,002	0,387

Nota: AFRS = Aptidão Física Relaciona à Saúde; IC 95%= Intervalo de confiança de 95%; HDL-C= HDL colesterol; Σ DC= Somatório de dobras cutâneas; SA= Teste de sentar e alcançar; ABDO= Teste de Abdominal; ACR= Aptidão cardiorrespiratória (teste de corrida (m/min)); * = Ajustado por idade (anos) e atividade física (counts/min); ** = Transformação logarítmica da variável dependente (distribuição não normal).

Ainda dentre o grupo masculino observou-se relação negativa da ACR da infância com os triglicerídeos ($\beta=-0,003$; $P=0,004$), insulina ($\beta=-0,003$; $P=0,005$) e HOMA-IR ($\beta=-0,003$; $P=0,004$), indicando que menores valores de ACR na infância estão relacionados a valores mais elevados dos FRCM (triglicerídeos, insulina e HOMA-IR), na idade adulta.

Em contrapartida, no sexo feminino verificou-se relação positiva do indicador de adiposidade na infância (ΣDC) com a CC ($\beta=0,290$; $P<0,001$) e glicose ($\beta=0,087$; $P<0,001$) na idade adulta, sugerindo que as meninas que apresentavam maior adiposidade na infância apresentam valores mais elevados de CC e glicose na idade adulta. Por outro lado, a ACR na infância apresentou relação positiva com a PAS na idade adulta ($\beta=0,001$; $P=0,031$).

Tabela 4.3.3 Regressão Linear Múltipla dos indicadores da aptidão física na infância com os riscos metabólicos na idade adulta para o sexo feminino.

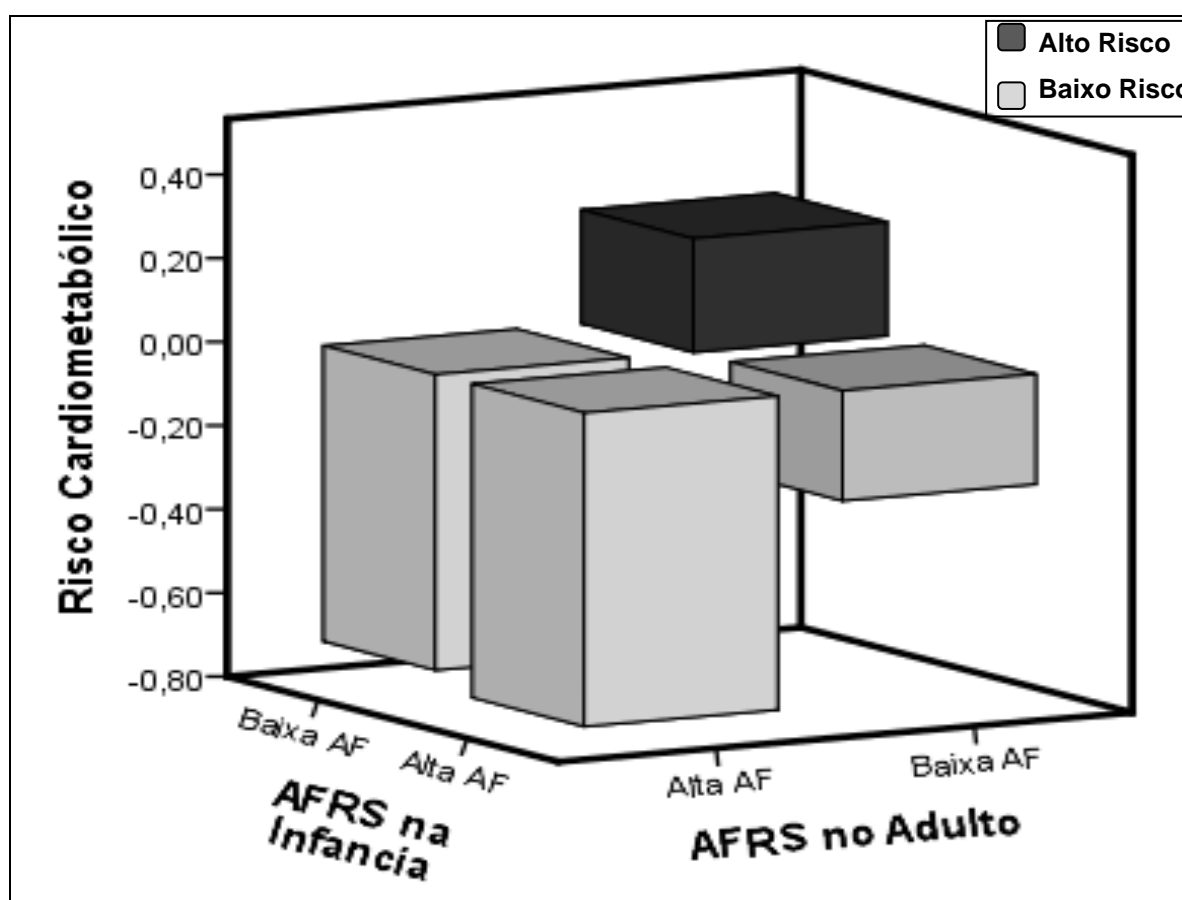
Risco Metabólico na Idade Adulta*								
AFRS Infância	Circunferência de Cintura				HDL-C**			
	β	IC _{95%}	R ²	P	β	IC _{95%}	R ²	P
ΣDC	0,299	0,154;0,444	0,228	<0,001	0,062	-0,333;0,456	0,015	0,755
SA	0,050	-0,166;0,266	0,030	0,646	0,106	-0,418;0,630	0,016	0,688
ABDO	-0,028	-0,229;0,173	0,028	0,783	0,120	-0,366;0,606	0,017	0,622
ACR	0,011	-0,065;0,088	0,029	0,765	0,070	-0,115;0,255	0,022	0,450
AFRS Infância	Glicose				Triglicerídeos**			
	β	IC _{95%}	R ²	P	β	IC _{95%}	R ²	P
ΣDC	0,087	-0,046;0,219	0,060	<0,001	0,002	-0,005;0,008	0,021	0,587
SA	0,015	-0,163;0,193	0,035	0,866	-0,003	-0,011;0,005	0,026	0,429
ABDO	-0,017	-0,182;0,148	0,036	0,838	0,000	-0,008;0,008	0,017	0,973
ACR	-0,028	-0,091;0,035	0,047	0,376	-0,001	-0,004;0,002	0,020	0,655
AFRS Infância	Insulina**				HOMA-IR**			
	β	IC _{95%}	R ²	P	β	IC _{95%}	R ²	P
ΣDC	0,001	-0,004;0,007	-0,041	0,705	0,001	-0,004;0,007	-0,38	0,613
SA	-0,003	-0,010;0,005	-0,036	0,487	-0,002	-0,010;0,005	-0,035	0,518
ABDO	-0,003	-0,010;0,004	-0,033	0,416	-0,003	-0,010;0,004	-0,032	0,417
ACR	0,000	-0,002;0,003	-0,043	0,836	0,000	-0,003;0,003	-0,042	0,921
AFRS Infância	Pressão Arterial Sistólica				Pressão Arterial Diastólica			
	β	IC _{95%}	R ²	P	β	IC _{95%}	R ²	P
ΣDC	0,001	0,000;0,002	0,003	0,192	0,109	-0,103;0,320	-0,010	0,310
SA	0,001	-0,001;0,002	-0,013	0,414	0,128	-0,153;0,410	-0,014	0,366
ABDO	0,001	-0,001;0,002	-0,011	0,360	-0,063	-0,326;0,199	-0,023	0,632
ACR	0,001	0,000;0,001	0,048	0,031	0,062	-0,037;0,161	-0,003	0,217

Nota: AFRS = Aptidão Física Relaciona à Saúde; IC 95%= Intervalo de confiança de 95%; HDL-C= HDL colesterol; ΣDC = Somatório de dobras cutâneas; SA= Teste de sentar e alcançar; ABDO= Teste de Abdominal; ACR= Aptidão cardiorrespiratória (teste de corrida (m/min)); * = Ajustado por idade (anos) e atividade física (counts/min); ** = Transformação logarítmica da variável dependente (distribuição não normal).

O risco cardiometabólico no indivíduo adulto de acordo com a AFRS na infância e considerado a AFRS atual do indivíduo adulto está representado na figura 4.3.1. Independente do nível de aptidão física apresentado na infância, os participantes que aumentaram sua aptidão física na idade adulta apresentaram uma média substancialmente menor de desenvolver FRCM.

Enquanto que os indivíduos que tinham uma alta aptidão física na infância e na idade adulta pioraram seus indicadores ainda apresentam uma proteção para o desenvolvimento de FRCM, embora menor comparados aos que apresentam alta aptidão na idade adulta, indicando o efeito protetor que aptidão física exerce sobre os indicadores de saúde mesmo a longo prazo. Por outro lado, aqueles que tinham baixa aptidão física na infância e mantiveram o perfil na idade adulta apresentaram risco cardiometabólico aumentado.

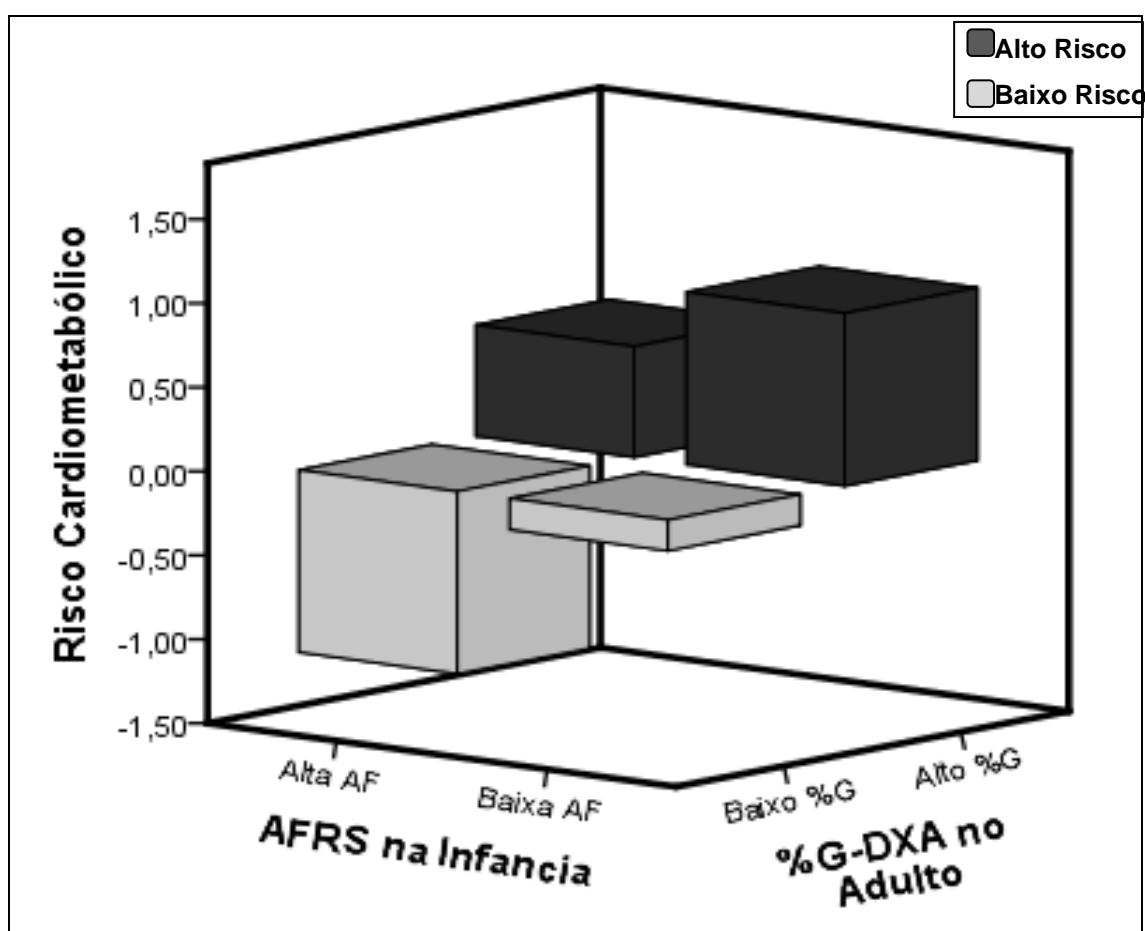
Figura 4.3.1 Risco metabólico no adulto e aptidão física na infância e aptidão física no adulto.



A figura 4.3.2 demonstra o risco cardiometabólico no indivíduo adulto de acordo com a AFRS na infância, considerado a adiposidade corporal atual do indivíduo. Pode-se observar que independente do nível de AFRS na infância, os sujeitos que possuem baixa gordura corporal (%G-DXA) no *follow-up* apresentaram proteção para risco cardiometabólico na idade adulta ($P<0,05$), porém uma maior proteção é verificada entre aqueles que apresentaram alta AFRS na infância.

De maneira semelhante, os sujeitos que têm elevada gordura corporal na idade adulta apresentaram risco para o desenvolvimento de FRCM independente da AFRS na infância, embora os que tinham baixa AFRS na infância o risco seja maior comparados ao que tinham alta AFRS na infância, apontando efeito protetor da AFRS ao longo dos anos mesmo ao considerar a adiposidade corporal atual.

Figura 4.3.2 Risco metabólico no adulto e aptidão física na infância e gordura corporal no adulto.



Discussão

Os principais achados desse estudo indicam que os componentes da aptidão física relacionada à saúde (AFRS) na infância, especificamente a ACR e adiposidade corporal estão relacionados com a presença de fatores de risco cardiometabólico (FRCM) na idade adulta, independente do sexo.

Diante disso, nossos resultados apontam que o indicador de adiposidade corporal na infância (Σ DC) apresentou relação positiva com o indicador de adiposidade abdominal (CC) no adulto em ambos os sexos, e com a glicose no sexo feminino. Ainda constatamos que o indicador da ACR, expresso pelo resultado do teste de corrida, apresentou relação negativa com a insulina, CC, HOMA-IR e os triglicerídeos no sexo masculino, indicando que um pior desempenho no teste de corrida, logo uma menor ACR na infância está relacionada com o aumento desses fatores de risco cardiometabólico na idade adulta.

Corroborando com nossos resultados, um recente estudo investigou se a aptidão física da infância atenua ou modifica os fatores de risco cardiometabólico ao longo de um período de 20 anos, e verificou que os participantes que tiveram alta CC e baixa ACR na infância foram 8,5 vezes mais propensos a ter FRCM na idade adulta do que aqueles que tiveram baixa CC e alta ACR na infância. Dessa forma os autores sugerem que a CC e a ACR da infância estão fortemente associadas à saúde cardiometabólica na vida adulta, sendo que níveis mais elevados de ACR reduzem substancialmente os FRCM no adulto, mesmo entre aqueles com obesidade abdominal na infância (SCHMIDT et al., 2016).

Outros estudos também têm demonstrado de forma semelhante aos nossos achados, que maiores níveis de triglicerídeos foram observados no grupo com menor aptidão física apenas para o sexo masculino (BERGMANN et al., 2014; RODRIGUES et al., 2007; RODRIGUES et al., 2006).

Essas relações tornam-se ainda mais preocupantes, uma vez que cresceu substancialmente nos últimos anos a quantidade de indivíduos que não atendem o critério de saúde para a ACR (CASONATTO et al., 2016), nesse sentido, o aumento dos triglicerídeos circulantes está associado ao depósito das lipoproteínas de baixa

densidade (LDL) nas paredes arteriais e início do desenvolvimento de doença aterosclerótica (FALUDI et al, 2017).

Em uma pesquisa que examinou a influência independente da AF e da ACR sobre as mudanças nos FRCM ao longo de um período de dois anos em adolescentes do sexo masculino, verificaram que os participantes com baixa ACR no *baseline* tiveram 5,9 vezes mais probabilidades de ter altos valores de HOMA-IR, 2,9 vezes de apresentar triglicerídeos elevados e 3,5 vezes de ter altos valores da relação TC/HDL no *follow-up*. Os autores concluíram que a ACR possui um valor mais forte comparado à atividade física moderada a vigorosa de previsão longitudinal dos fatores de risco cardiometabólicos em meninos adolescentes (LATT et al., 2016).

No trabalho que analisou o *tracking* dos FRCM de acordo com cada tercil da ACR (VO_2 pico) entre a infância e adolescência verificou que o tercil inferior no *baseline* estava associado ao maior coeficiente de *tracking* de cluster de FRCM (BUGGE et al., 2013). Isso implica que, dentro do grupo menos apto fisicamente, a estabilidade do metabolismo de saúde é maior em comparação com o grupo mais apto fisicamente, ou seja, é mais difícil mudar o perfil de risco cardiometabólico para os participantes menos condicionados (BUGGE et al., 2013), aumentando a possibilidade de manter essa condição por toda a vida elevando o risco de morte precoce (BARRY et al., 2014; GOEL et al., 2011; FARRELL et al., 2010).

Além disso, o ponto de destaque dessa investigação, centra-se na interação entre a AFRS na infância, na idade adulta, e ainda o papel da adiposidade na idade adulta. Nota-se que independente do nível de aptidão física da infância, os participantes que mostraram índices mais elevados da aptidão física na idade adulta apresentaram um risco substancialmente menor de FRCM. Adicionalmente, alta AFRS na infância apresentou um efeito protetor para o desenvolvimento de FRCM controlando tanto a AFRS quanto a gordura corporal no adulto.

Sendo assim, esses achados são alarmantes uma vez que a literatura tem apontado para declínios nos níveis da ACR entre crianças e adolescentes ao longo dos anos (SORIC et al., 2014; SILVA et al., 2013; TREMBLAY et al., 2010) e para a forte e independente relação entre a ACR e fatores de risco cardiometabólico (FERNSTRON et al., 2017; MYERS et al., 2015).

Dessa forma, o presente estudo avança no sentido de esclarecer como se estabelecem as relações da AFRS na infância com fatores de risco à saúde na idade adulta, considerando um período de aproximadamente 15 anos de acompanhamento, englobando três fases distintas do desenvolvimento humano. De acordo com o coeficiente de determinação (R^2) dos modelos de regressão, observa-se que a maior explicação foi verificada na variável relacionada à adiposidade corporal (CC e Σ DC) no sexo feminino, os demais FRCM investigados apresentaram um menor R^2 indicando que outros preditores exercem influência nessas variáveis.

Nesse sentido, os resultados apresentados devem contribuir para esclarecer possíveis lacunas existentes, principalmente o que tange a população brasileira, uma vez que são raros estudos nacionais com delineamento longitudinal, devido às dificuldades de seguimento da população, principalmente entre as faixas etárias adotadas no estudo.

Ademais, esses dados de acompanhamento longitudinal sobre os componentes da aptidão física relacionada à saúde e fatores de risco cardiometabólico servem para nortear e subsidiar intervenções para a promoção da atividade física habitual entre crianças e adolescentes, a fim de melhorar os níveis de condicionamento dessas capacidades físicas.

Esse trabalho apresenta algumas limitações que devem ser destacadas, como o uso de métodos duplamente indiretos para avaliar os indicadores da AFRS na infância. Além disso, nossa amostra foi composta com jovens adultos saudáveis, os quais poucos apresentam mais do que dois fatores de risco isolado, o que pode reduzir o poder estatístico e a discriminação dos efeitos, no entanto, ainda assim foi possível verificar relações com os componentes da AFRS na infância e FRCM na idade adulta, o que pode sinalizar que essas relações são mais fortes.

Dessa forma, sugere-se que novos estudos avancem nessa temática, abrangendo maior diversidade na amostragem, podendo assim confirmar a relação direta expressa pelos modelos conceituais, entre os componentes da AFRS na infância e FRCM na idade adulta.

Principais Evidências

- A ACR na infância apresentou relação inversa com os fatores de risco cardiometabólico Insulina, CC, HOMA-IR e triglicerídeos para o sexo masculino independente do nível da atividade física.
- Σ DC da infância relacionou-se positivamente com a CC do adulto jovem em ambos os sexos, e com a glicose das moças.
- Independente do nível de aptidão física apresentado na infância, os participantes que aumentaram sua aptidão física na idade adulta apresentaram uma média substancialmente menor de desenvolver FRCM.
- Apresentar elevada gordura corporal na idade adulta aumenta o risco para o desenvolvimento de FRCM independente da AFRS na infância.
- A alta AFRS na infância apresenta efeito protetor para o desenvolvimento de FRCM controlando tanto a AFRS quanto a gordura corporal no adulto.

Conclusão

A adiposidade corporal e a aptidão cardiorrespiratória na infância estão fortemente associadas à saúde cardiometabólica na idade adulta. Níveis mais elevados de aptidão física na infância promovem efeitos protetores de desenvolver FRCM mesmo entre aqueles com baixa AFRS atual, e reduzem o risco de FRCM nos indivíduos com alta adiposidade corporal na idade adulta.

Referências Bibliográficas

ABEP, A.B.D.E.E.P.-. **Critérios de Classificação Econômica Brasil**. 2015 Disponível em: < file:///C:/Users/uel2/Downloads/01_cceb_2015.pdf >.

AHA/ACSM. AHA/ACSM Joint Position Statement: Recommendations for Cardiovascular Screening, Staffing, and Emergency Policies at Health/Fitness Facilities. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.30, n.6, p.1009-18, 1998.

AMERICAN ALLIANCE FOR HEALTH, PHYSICAL EDUCATION, RECREATION, AND DANCE. **Physical Best**. Reston, VA: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1988.

BARRY, V.W.; BARUTH, M.; BEETS, M.W.; J. DURSTINE, J. L.;JIHONG LIU, J.; BLAIR, S.N. Fitness vs. fatness on all-cause mortality: a meta-analysis. **Progress in cardiovascular diseases**; v.56, n.4, pg. 382-390, 2014.

BERGMANN, G.G.; BERGMANN, M.L.A.; HALLAL, P.C. Independent and combined associations of cardiorespiratory fitness and fatness with cardiovascular risk factors in brazilian youth. **Journal of Physical Activity and Health**, Champaign, v. 11, n. 2, 375-383, Feb, 2014.

BUGGE, A.; EL-NAAMAN, B.; MCMURRAY, R.G.; FROBERG, K.; ANDERSEN, L.B. Tracking of clustered cardiovascular disease risk factors from childhood to adolescence. **Pediatric Research**, v. 73, n. 2, 245-9, 2012.

CASONATTO, J.; FERNANDES, R.A.; BATISTA, M.B.; CYRINO, E.S.; COELHO-E-SILVA, M.J.; ARRUDA, M.; RONQUE, E.R.V. Association between health-related physical fitness and body mass index status in children. **Journal of Child Health Care**, v. 20, n. 3, 294-303, 2016.

CDC. **Behavioral Risk Factor Surveillance System Survey Questionnaire**. U.S. Department of Health and Human Services. Atlanta, Georgia. 2015.

FALUDI, A.A.; IZAR, M.C.O.; SARAIVA, J.F.K.; CHACRA, A.P.M.; BIANCO, H.T.; AFIUNE NETO, A. et al. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2017. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.109, n. 2, Supl.1, p. 1-76, 2017.

FARRELL, S.W.; FITZGERALD, S.J.; MCAULEY, P.A.; BARLOW, C.E. Cardiorespiratory fitness, adiposity, and all-cause mortality in women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 42, n. 11, p. 2006-2012; 2010.

FERNSTROM, M.; FERNBERG, U.; ELIASON G.; HURTIG-WENNLOF, A. Aerobic fitness is associated with low cardiovascular disease risk: the impact of lifestyle on early risk factors for atherosclerosis in young healthy Swedish individuals - the Lifestyle, Biomarker, and Atherosclerosis study. **Vascular Health and Risk Management**, v. 15, n.13, p. 91-99, 2017.

FIELD, A. **Descobrimos a estatística usando SPSS**. 2. Ed.- Porto Alegre: Artmed, 2009.

GOEL, K.; THOMAS, R.J.; SQUIRES, R.W.; et al. Combined effect of cardiorespiratory fitness and adiposity on mortality in patients with coronary artery disease. **American Heart Journal**, v. 161, n. 3, p. 590-597, 2011.

GORDON, C.C.; CHUMLEA, W.C.; ROCHE, A.F. Anthropometric standardizing reference manual. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (Ed.). **Stature, recumbent length, and weight**. Champaign: Human Kinetics Books, p.3-8, 1988.

HIPERTENSÃO, S.B.D.C. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. Suplemento 1, p. 1-51, 2010.

LATT, E.; MAESTU, J.; RAASK, T.; JURIMAE, T.; JURIMAE, J. Cardiovascular fitness, physical activity, and metabolic syndrome risk factors among adolescent estonian boys: A longitudinal study. **American Journal of the Human Biology**. v. 28, n. 6, p. 782-788, 2016.

LEGER, L.A.; MERCIER, D.; GADOURY, C.; LAMBERT, J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. **Journal of Sports Sciences**, v. 6, n. 2, p. 93-101, 1988.

MATTHEWS, D. R.; HOSKER, J. P.; RUDENSKI, A. S.; NAYLOR, B. A.; TREACHER, D. F.; TURNER, R. C. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. **Diabetologia**, v. 28, n. 7, p. 412-9, 1985.

MYERS, J.; MCAULEY, P.; LAVIE, C.J.; DESPRES, J.P.; ARENA, R.; KOKKINOS, P. Physical Activity and Cardiorespiratory Fitness as Major Markers of Cardiovascular Risk: Their Independent and Interwoven Importance to Health Status. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 57, n. 4, p. 306-314, 2015.

ORGANIZATION, W. H. **Waist Circumference and Waist–Hip Ratio: report of a WHO Expert Consultation**. Geneva: Dec. 2011 Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44583/1/9789241501491_eng.pdf>.

ORTEGA, F.B.; SILVENTOINEN, K.; TYNELIUS, P.; RASMUSSEN, F. Muscular strength in male adolescents and premature death: cohort study of one million participants. **British Medical Journal**, v. 20, 345: e7279, 2012.

RODRIGUES, A.N.; PEREZ, A.J.; CARLETTI, L.; BISSOLI, N.S.; ABREU, G.R. Aptidão cardiorrespiratória e associações com fatores de risco cardiovascular em adolescentes. **Jornal de Pediatria**, v. 83, n. 5, p. 429-435, 2007

RODRIGUES, A.N.; MOYSES, M.R.; BISSOLI, N.S.; PIRES, J.G.; ABREU, G.R. Cardiovascular risk factor in a population of Brazilian schoolchildren. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v.39, n. 12, p.1637-42, 2006.

RONQUE, E.R.V. Tracking dos indicadores da aptidão física relacionada à saúde em escolares. 2008. 173 f. **Tese de Doutorado**. (Doutorado em Ciencia do Desporto) Programa de Pós-graduação em Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

SCHMIDT, M.D.; MAGNUSSEN, C.G.; REES, E.; DWYER, T.; VENN, A.J. Childhood fitness reduces the long-term cardiometabolic risks associated with childhood obesity. **International Journal of Obesity**, v. 40, n. 7, p. 1134-40, 2016.

SILVA, S.P.; BEUNEN, G.;PRISTA, A.; MAIA, J. Short-term tracking of performance and health-related physical fitness in girls: The Healthy Growth in Cariri. **Journal of Sports Sciences**, v. 31, n. 1, p. 104–113, 2013.

SORIC M.; MISIGOJ-DURAKOVIC M. Physical activity levels and estimated energy expenditure in overweight and normal-weight 11-years-old children. **Acta Paediatrica**, v. 99, n. 2, p. 244-250, 2010.

STEVENS, J. **Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences**. 3 edition. Mahwah,: NJ: Lawrence Erlbaum, 1996.

TREMBLAY, M.S.; SHIELDS, M.; LAVIOLETTE, M.; CRAIG, C.L.; JANSSEN, I.; GORBER, S.C. Fitness of Canadian children and youth: results from the 2007-2009 Canadian Health Measures Survey. **Health Reports**. v. 21, n. 7, p. 20.22, 2010

WARBURTON, D.S.; CHARLESWORTH S., IVEY, A.; NETTLEFOLD, L.; BREDIN S.S. A systematic review of the evidence for Canada`s Physical Activity Guidelines for Adults.**The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 7, n. 39, 2010.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese teve como principal objetivo analisar o *tracking* dos indicadores da aptidão física relacionada à saúde entre a infância e idade adulta. Ademais, foram investigadas as alterações e relações da aptidão física entre a infância e a fase adulta. Por fim, foram identificadas as relações entre os indicadores da aptidão física relacionada à saúde na infância e a presença de fatores de risco cardiometabólico na idade adulta.

Vale ressaltar que o período de 15 anos, relativamente longo, entre as coletas de dados fez com que algumas dificuldades e limitações surgissem no presente trabalho. Podemos destacar algumas dificuldades, tais como reencontrar os integrantes da amostra e financiamento do projeto de pesquisa.

Inicialmente foram identificados 1052 sujeitos elegíveis para o estudo, desses 870 foram localizados, dos quais apenas 171 aceitaram participar do estudo, dentre esses se obteve 21 perdas durante as coletas de dados, finalizando o estudo com 150 indivíduos que completaram todas as medidas e avaliações. Dos 699 indivíduos que não aceitaram ou não responderam aos nossos convites para participar do estudo, destacam-se algumas justificativas, como por exemplo, residir em outra cidade/estado/país; falta de tempo disponível devido às exigências de estudo e/ou trabalho; e não querer refazer as avaliações físicas, principalmente o que tange os componentes motores.

Nesse sentido, a fim de minimizar viés de seleção foi analisado o impacto do aumento de desistências (*dropouts*). De primeiro momento, foram comparadas as variáveis no *baseline* de idade, massa corporal, estatura, Σ DC, SA, ABDO e Teste de Corrida entre os grupos dos que aceitaram participar em 2016 e dos que recusaram participar em 2016. Foram identificadas diferenças significativas entre os grupos para idade, estatura, ABDO e Teste de Corrida ($P < 0,05$), sendo que o grupo que participou em 2016 apresentou valores superiores para todas essas variáveis em comparação ao grupo que recusou participar em 2016.

Posteriormente, ao controlar as comparações pelas covariáveis de idade e estatura, as diferenças entre os grupos para ABDO e Teste de Corrida ($P > 0,05$)

foram anuladas. Portanto, não foi identificado no presente estudo impacto de *dropout* na seleção da amostra.

Além desses fatores, destaca-se a dificuldade orçamentária para financiamento do projeto. Diante de uma grave crise econômica, política e ética na qual o país tem sido cenário nos últimos anos, nenhum recurso financeiro foi destinado ao financiamento do projeto por meio do setor público e agências de fomento. Assim, diante dos altos custos que o projeto exigiu, os pesquisadores envolvidos no estudo financiaram com recursos próprios o desenvolvimento da presente pesquisa.

Apesar das limitações e dificuldades, o presente trabalho vem contribuir no entendimento do *tracking* da AFRS entre a infância e idade adulta, além de analisar as relações entre a AFRS na infância e FRCM na idade adulta. Diante disso, nossos achados demonstraram que os componentes motores da aptidão física apresentaram *tracking* moderado para o teste de abdominal e corrida, enquanto o teste de sentar e alcançar apresentou um alto *tracking* entre a infância e idade adulta. Esses achados sugerem que os indivíduos tendem a manter a canalização desses componentes durante a transição entre a infância e o início da idade adulta.

Ainda, verificamos que os indicadores de AFRS na infância foram preditores da AFRS na idade adulta, indicando que uma melhor condição física desde a infância tende a ser mantida em jovens adultos. Esse fato torna-se importante uma vez que existe evidências na literatura que AFRS está fortemente associada com melhor perfil de saúde metabólica em adultos.

Por fim, encontramos que a adiposidade corporal e a aptidão cardiorrespiratória na infância estão fortemente associadas à saúde cardiometabólica na idade adulta. Níveis mais elevados de aptidão física na infância promovem efeitos protetores de desenvolver FRCM mesmo entre aqueles com baixa AFRS atual, e reduzem o risco de FRCM nos indivíduos com alta adiposidade corporal na idade adulta.

Nesse sentido, as informações obtidas pela presente tese podem produzir estratégias relevantes, principalmente na perspectiva da promoção da saúde, tendo como principais aplicações práticas:

- Criar estratégias, como por exemplo, intervenções primárias para a promoção de saúde na infância e adolescência, que são marcadas por fortes mudanças fisiológicas e comportamentais tornando um período crucial para intervir

com hábitos e comportamentos saudáveis, que se espera permanecer durante toda a vida;

- Auxiliar na monitorização das alterações ocorridas ao longo do tempo, no comportamento das variáveis de aptidão física e risco cardiovascular;

- Contribuir para que professores de educação física possam prevenir, intervir e orientar de maneira adequada a promoção de saúde e qualidade de vida nos indivíduos desde a infância;

- Subsidiar ações de intervenção no combate e controle do aumento da prevalência do sobrepeso/obesidade e fatores de risco cardiometabólico nas populações jovens;

- Desenvolver ações para a participação de crianças, adolescentes e jovens adultos em atividades físicas;

- Incentivar ações primárias de saúde e minimizar gastos públicos com doenças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEP, A.B.D.E.E.P.-. **Critérios de Classificação Econômica Brasil**. 2015 Disponível em: < file:///C:/Users/uel2/Downloads/01_cceb_2015.pdf >.

ACSM. Manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada à saúde. 3ª ed. **Guanabara Koogan**, 2011.

AHA/ACSM. AHA/ACSM Joint Position Statement: Recommendations for Cardiovascular Screening, Staffing, and Emergency Policies at Health/Fitness Facilities. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.30, n.6, p.1009-18, 1998.

ALTMAN, D.G. **Practical Studies for Medical Research**. Chapman & Hall: London; p.404-407, 1991.

AMERICAN ALLIANCE FOR HEALTH, PHYSICAL EDUCATION, RECREATION, AND DANCE. **Physical Best**. Reston, VA: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1988.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes Care**, v. 33, no. 1, p. 62-69, 2010.

ANDERSEN, L.B.; HASSELSTROM, H.; GRONFELDT, V.; HANSEN, S.E.; KARSTEN, F. The relationship between physical fitness and clustered risk, and tracking of clustered risk from adolescence to young adulthood: eight years follow-up in the Danish Youth and Sport Study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v.1, n.1, 2004.

ANDERSSON, S.A.; COOPER, A.R.; RIDDOCH, C.; SARDINHA, L.B.; HARRO, M.; BRAGE, S. et al. Low cardiorespiratory fitness is a strong predictor for clustering of cardiovascular disease risk factors in children independent of country, age and sex. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, v.14, p.526-31, 2007.

ANDERSEN, L.B.; FROBERG, K.; KRISTENSEN, P.L.; MOLLER, N.C.; RESALAND, G.K, et al. Secular trends in physical fitness in Danish adolescents. **Scandinavian Journal of Medicine Science and Sports**, v. 3, p. 1-7, 2009.

ARQUIVOS BRASILEIROS DE CARDIOLOGIA. I Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**, v. 85, Supl. VI, 2005

ARQUIVOS BRASILEIROS DE CARDIOLOGIA. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose-2017. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**, v. 109, n. 2, Supl. 1, 2017.

BARRY, V.W.; BARUTH, M.; BEETS, M.W.; J. DURSTINE, J. L.; JIHONG LIU, J.; BLAIR, S.N. Fitness vs. fatness on all-cause mortality: a meta-analysis. **Progress in cardiovascular diseases**; v.56, n.4, p. 382-390, 2014.

BERGMANN, G.G.; BERGMANN, M.L.A.; HALLAL, P.C. Independent and combined associations of cardiorespiratory fitness and fatness with cardiovascular risk factors in brazilian youth. **Journal of Physical Activity and Health**, Champaign, v. 11, n. 2, 375-383, Feb, 2014.

BEUNEN GP, OSTYN M, SIMONS J, RENSON R, CLAESSENS AL, VANDEN EINDE B. et al. Development and tracking in fitness components: Leuven Longitudinal Study on Lifestyle, Fitness and Health. **International Journal Sports Medicine**, v.18, n. 171S-178, 1997.

BLAIR, S.N.; CLARK, D.G.; CURETON, K.J.; POWELL, K.E. **Exercise and fitness in childhood: implications for a lifetime of health**. In: GISOLFI, C.V.; LAMB, D.R., eds. Perspectives in exercise science and sports medicine, v.2: Youth, exercise and sport. New York: McGraw-Hill, p.401-30, 1989.

BOUCHARD, C., BLAIR, S.N., KATZMARZYK, P.T. Less sitting, more physical activity, or higher fitness? **Mayo Clinic Proceedings**, v. 90, n. 11, p. 1533-1540, 2015.

BUGGE, A.; EL-NAAMAN, B.; MCMURRAY, R.G.; FROBERG, K.; ANDERSEN, L.B. Tracking of clustered cardiovascular disease risk factors from childhood to adolescence. **Pediatric Research**, v. 73, n. 2, 245-9, 2012.

CALI, A.M.; CAPRIO, S. Obesity in children and adolescents. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 93, S31-S36, 2008.

CASONATTO, J.; FERNANDES, R.A.; BATISTA, M.B.; CYRINO, E.S.; COELHO-E-SILVA, M.J.; ARRUDA, M.; RONQUE, E.R.V. Association between health-related physical fitness and body mass index status in children. **Journal of Child Health Care**, v. 20, n. 3, 294-303, 2016.

CDC. **Behavioral Risk Factor Surveillance System Survey Questionnaire**. U.S. Department of Health and Human Services. Atlanta, Georgia. 2015.

CELIS-MORALES, C.A.; LYALL, D.M.; ANDERSON, J.; ILIODROMITI, S.; FAN, Y.; NTUK, U.E.; MACKAY, D.F.; PELL, J.P.; SATTAR, N.; GILL, J.M. The association between physical activity and risk of mortality is modulated by grip strength and cardiorespiratory fitness: evidence from 498135 UK-Biobank participants. **European Heart Journal**, v. 38, n. 2, p. 116-122, 2017.

CHURCH, T.S.; EARNEST, C.P.; SKINNER, J.S.; BLAIR, S.N. Effects of different doses of physical activity on cardiorespiratory fitness among sedentary, overweight or obese postmenopausal women with elevated blood pressure: a randomized controlled trial. **JAMA**. v. 297, n. 19, p. 2081-2091, 2007.

CLELAND, V.; DWYER, T.; BLIZZARD, L.; VENN, A. The provision of compulsory school physical activity: Associations with physical activity, fitness and overweight in childhood and twenty years later. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 5, n. 14, 2008.

CLELAND, V.J.; BALL, K.; MAGNUSSEN, C.; DWYER, T.; VENN, A. Socioeconomic position and the tracking of physical activity and cardiorespiratory fitness from childhood to adulthood. **American Journal of Epidemiology**, v.170, n.9, p. 1069-1077, 2009.

COHEN, D.D., GÓMEZ-ARBELAEZ, D., CAMACHO, P.A., PINZON, S., HORMIGA, C., et al. Low Muscle Strength Is Associated with Metabolic Risk Factors in Colombian Children: The ACFIES Study. **PLoS ONE**, v. 9, n. 4, e93150, 2014.

COLEMAN, A.; FREEMAN, P.; STEEL, S.; SHENNAN, A. Validation of the Omron MX3 Plus oscillometric blood pressure monitoring device according to the European Society of Hypertension international protocol. **Blood Pressure Monitoring**, v. 10, n. 3, p. 165-8, 2005.

DUMITH, S.C.; GIGANTE, D.P.; DOMINGUES, M.R.; KOHL, H.W. 3rd. Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. **International Journal of Epidemiology**, v. 40, n. 3, p. 685–98, 2011.

EARNEST, C.P.; ARTERO, E.G.; SUI, X.; LEE, DC.; CHURCH, T.S.; BLAIR, S.N. Cross-sectional association between maximal estimated cardiorespiratory fitness, cardiometabolic risk factors and metabolic syndrome for men and women in the Aerobics Center Longitudinal Study. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 88, n.3, p. 259–270, 2013.

EISENMANN, J.C.; WELK, G.J.; IHMELS, M.; DOLLMAN, J. Fatness, fitness, and cardiovascular disease risk factors in children and adolescents. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 39, n. 8, p. 1251-6, 2007.

EKELUND, U.; ANDERSSON, S.; ANDERSEN, L.B.; RIDDOCH, C.J.; SARDINHA, L.B.; LUAN, J.; FROBERG, F.; BRAGE, S. Prevalence and correlates of the metabolic syndrome in a population-based sample of European youth. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 89, v. 1, p. 90-96, 2009.

ENES, C.C.; SLATER, B; Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 13, n. 1, p. 163-71, 2010.

FALUDI, A.A.; IZAR, M.C.O.; SARAIVA, J.F.K.; CHACRA, A.P.M.; BIANCO, H.T.; AFIUNE NETO, A. et al. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2017. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.109, n. 2, Supl.1, p. 1-76, 2017.

FARRELL, S.W.; FITZGERALD, S.J.; MCAULEY, P.A.; BARLOW, C.E. Cardiorespiratory fitness, adiposity, and all-cause mortality in women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 42, n. 11, p. 2006-2012; 2010.

FERNANDES, R.A.; COELHO-E-SILVA, M.J.; LIMA, M.C.S.; CAYRES, S.U.; CODOGNO, J.S.; LIRA, F.S. Possible Underestimation by Sports Medicine of the Effects of Early Physical Exercise Practice on the Prevention of Diseases in Adulthood. **Current Diabetes Reviews**, v. 11, n. 3, 2015.

FERNANDES, R.A.; ZANESCO, A. Early physical activity promotes lower prevalence of chronic diseases in adulthood. **Hypertension Research**, v. 33, n. 9, p. 926-931, 2010.

FERNSTROM, M.; FERNBERG, U.; ELIASON G.; HURTIG-WENNLOF, A. Aerobic fitness is associated with low cardiovascular disease risk: the impact of lifestyle on early risk factors for atherosclerosis in young healthy Swedish individuals - the Lifestyle, Biomarker, and Atherosclerosis study. **Vascular Health and Risk Management**, v. 15, n.13, p. 91-99, 2017.

FIELD, A. **Descobrimos a estatística usando SPSS**. 2. Ed.- Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRASER, B.J.; SCHMIDT, M.D.; HUYNH, Q.L.; DWYER, T.; VENN, A.J.; MAGNUSSEN, C.G. Tracking of muscular strength and power from youth to young adulthood: Longitudinal findings from the Childhood Determinants of Adult Health Study. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 20, n. 10, p. 927-931, 2017.

FREITAS, D.; BEUNEN, G.; MAIA, J.; CLAESSENS, A.; THOMIS, M.; MARQUES, A.; GOUVEIA, E.; LEFEVRE, J. Tracking of fatness during childhood, adolescence and young adulthood: a 7-year follow-up study in Madeira Island, Portugal. **Annals of Human Biology**, v. 39, n. 1, p. 59-67, 2012.

GARBER, C.E.; BLISSMER, B.; DESCHENES, M.R.; FRANKLIN, B.A.; LAMONTE, M.J.; LEE, I.M.; NIEMAN, D.C.; SWAIN, D.P. American College of Sports Medicine. **American College of Sports Medicine Position Stand**. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise, v. 43, n. 7, p. 1334-59, 2011.

GOEL, K.; THOMAS, R.J.; SQUIRES, R.W.; et al. Combined effect of cardiorespiratory fitness and adiposity on mortality in patients with coronary artery disease. **American Heart Journal**, v. 161, n. 3, p. 590-597, 2011.

GORDON, C.C.; CHUMLEA, W.C.; ROCHE, A.F. Anthropometric standardizing reference manual. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (Ed.). **Stature, recumbent length, and weight**. Champaign: Human Kinetics Books, p.3-8, 1988.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P.; BARBOSA, D.S.; OLIVEIRA, J.A.; STANGANELLI, L.C.R. Fatores de risco cardiovasculares em adolescentes: indicadores biológicos e comportamentais. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 86, n. 6, 2006.

HALLAL, P.C.; ANDERSEN, L.B.; BULL, F.C.; GUTHOLD, R.; HASKELL, W.; EKELUND, U. 2012. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. **Lancet**, v. 380, p. 247–257, 2012.

HALLAL, P.C.; BERTOLDI, A.D.; GONCALVES, H.; VICTORA, C.G. Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10-12 anos de idade. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 6, p. 1277-87, 2006.

HALLAL, P.C.; VICTORA, C.G.; AZEVEDO, M.R.; WELLS, J.C. Adolescent physical activity and health. A systematic review. **Sports Medicine**, v. 36, n. 12, p. 1019-30, 2006.

HARRISON, G.G.; BUSKIRK, E.; CARTER, J.L.; JOHNSTON, F.; LOHMAN, T.; POLLOCK, M. et al. Skinfold thicknesses and measurement technique. In: T.G., L.;A.F., R.;MARTORELL, R. (Ed.). **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign: Human Kinetics, p.55-80, 1988.

HINGORJO, M.R.; ZEHRA, S.; HASAN, Z.; QURESHI, M.A. Cardiorespiratory fitness and its association with adiposity indices in young adults. **Pak Journal Medicine Science**, v. 33, n. 3, p. 659-644, 2017.

HIPERTENSÃO, S.B.D.C.S.B.D. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. Suplemento 1, p. 1-51, 2010.

JANZ, K.F.; DAWSON, J.D.; AND MAHONEY, L.T. Tracking physical fitness and physical activity from childhood to adolescence: The Muscatine Study. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 32, p. 1250-1257, 2000.

JURCA, R.; LAMONTE, M.J.; BARLOW, C.E.; KAMPERT, J.B.; CHURCH, T.S.; BLAIR, S.N. Association of Muscular Strength with Incidence of Metabolic Syndrome in Men. **Medicine Science Sports Exercise**, v. 37, n. 11, p. 1849–55, 2005.

KEMPER, H.C.G.; VENDE, W.D.; VAN MECHELEN, W.; TWISK, J.W.R. Adolescent Motor Skill and Performance: Is Physical Activity in Adolescence Related to Adult Physical Fitness? **American Journal of Human Biology**, v. 13, n. 2, p. 180-9, 2001.

KODAMA, S.; SAITO, K.; TANAKA, S.; MAKI, M.; YACHI, Y.; ASUMI, M; SUGAWARA, A.; TOTSUKA, K.; SHIMANO, H.; OHASHI, Y.; YAMADA, N.; SONE H. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. **JAMA**, v. 301, n. 19, p. 2024-2035, 2009.

LANG, J.J.; BELANGER, K.; POITRAS, V.; JANSSEN, I.; TOMKINSON, G.R.; TREMBLAY, M.S. Systematic review of the relationship between 20m shuttle run performance and health indicators among children and youth. **Journal of Science and Medicine in Sport**, [Epub ahead of print], 2017.

LATT, E.; MAESTU, J.; RAASK, T.; JURIMAE, T.; JURIMAE, J. Cardiovascular fitness, physical activity, and metabolic syndrome risk factors among adolescent estonian boys: A longitudinal study. **American Journal of the Human Biology**. v. 28, n. 6, p. 782-788, 2016.

LEE, I.M.; SHIROMA, E.J.; LOBELO, F.; et al. Lancet Physical Activity Series Working Group. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. **Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 219-29, 2012.

LEGER, L.A.; MERCIER, D.; GADOURY, C.; LAMBERT, J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. **Journal of Sports Sciences**, v. 6, n. 2, p. 93-101, 1988.

LIN, X.; ZHANG, X.; GUO, J.; ROBERTS, C.K.; MCKENZIE, S.; WU, W.C.; LIU, S.; SONG, Y. Effects of Exercise Training on Cardiorespiratory Fitness and Biomarkers of Cardiometabolic Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Journal of the American Heart Association**, v. 26, n. 4, 2015.

LIU, W.; ZILLIFRO, T.D.; NICHOLS, R.A. Tracking of health-related physical fitness of middle school boys and girls. **Pediatric Exercise Science**, v. 24, p. 549-562, 2012.

MAIA, J.A.R.; LEFEVRE, J.; CLAESSENS, A.; RENSON, R.; VANREUSEUL, B.; BEUNEN, G. Tracking of physical fitness during adolescence: A panel study in boys. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.33, p. 765-771, 2001.

MALINA, R.M. Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood. **American Journal of Human Biology**, v. 13, n. 2, p. 162-172, 2001.

MARK, A.E.; JANSSEN, I. Relationship between screen time and metabolic syndrome in adolescents. **Journal of Public Health**, v. 30, n. 2, p. 153-160, 2008.

MATTHEWS, D. R.; HOSKER, J. P.; RUDENSKI, A. S.; NAYLOR, B. A.; TREACHER, D. F.; TURNER, R. C. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. **Diabetologia**, v. 28, n. 7, p. 412-9, 1985.

MATTON, L.; THOMIS, M.; WIJNDAELE, K.; DUVIGNEAUD, N.; BEUNEN, G.; CLAESSENS, A.B. et al. Tracking of physical fitness and physical activity from youth to adulthood in females. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 38, n. 6, p. 114-20, 2006.

MATTON, L.; DUVIGNEAUD, N.; WIJNDAELE, K.; PHILIPPAERTS, R.; DUQUET, W.; et al. Secular Trends in Anthropometric Characteristics, Physical Fitness, Physical Activity, and Biological Maturation in Flemish Adolescents Between 1969 and 2005. **American Journal of Human Biology**, v. 19, p. 345–357, 2007.

MOLINER-URDIALES, D.; RUIZ, J.R.; ORTEGA, F.B.; JIMÉNEZ-PÁVON, D.; VICENTE-RODRIGUES, G.; REY-LÓPEZ, J.P.; et al. Secular trends in health-related physical fitness in Spanish adolescents: The AVENA and HELENA Studies. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v.13, p. 584-588, 2010.

MYERS, J.; MCAULEY, P.; LAVIE, C.J.; DESPRES, J.P.; ARENA, R.; KOKKINOS, P. Physical Activity and Cardiorespiratory Fitness as Major Markers of Cardiovascular Risk: Their Independent and Interwoven Importance to Health Status. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 57, n. 4, p. 306-314, 2015.

OLIVEIRA, J.R.; FRUTUOSO, M.F.P.; GAMBARDELLA, A.M.D. Associação entre maturação sexual, excesso de peso e adiposidade central em crianças e adolescentes de duas escolas de São Paulo. **Revista brasileira de crescimento e desenvolvimento humano**, v. 24, n. 2, p. 201-207, 2014 .

ORGANIZATION, W. H. **Waist Circumference and Waist–Hip Ratio: report of a WHO Expert Consultation**. Geneva: Dec. 2011 Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44583/1/9789241501491_eng.pdf>.

ORTEGA, F.B.; RUIZ, J.R.; CASTILLO, M.J. Actividad física, condición física y sobrepeso en niños y adolescentes: evidencia procedente de estudios epidemiológicos. **Endocrinología y Nutrición**, v. 60, n. 8, p. 458-469, 2013.

ORTEGA, F.B.; KONSTAVEL, K.; PASQUALI, E.; RUIZ, J.R.; HURTIG-WENNLOF, A.; MAESTU, J.; LOF, M.; HARRO, J.; BELLOCO, R.; LABAYEN, I.; VEIDEBaum, T.; JÖSTRÖM, M. Objectively Measured Physical Activity and Sedentary Time during Childhood, Adolescence and Young Adulthood: A Cohort Study. **PLoS ONE**, v. 8, n. 4, p. 1-4, 2013b.

ORTEGA, F.B.; SILVENTOINEN, K.; TYNELIUS, P.; RASMUSSEN, F. Muscular strength in male adolescents and premature death: cohort study of one million participants. **British Medical Journal**, v. 20, 345, p. 1-12, 2012.

ORTEGA, F.B.; RUIZ, J.R.; CASTILLO, M.J.; SJÖSTRÖM, M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. **International Journal of Obesity**, v. 32, n. 1, p. 1-11, 2008.

PATE, R.R.; TROST, S.G.; DOWDA, M.; OTT, A.E.; WARD, D.S.; SAUNDERS, R.; FELTON, G. Tracking of physical activity, inactivity, and health-related physical fitness in rural youth. **Pediatric Exercise Science**, v. 11, p. 364-376, 1999.

RENDO-URTEAGA, T.; MORAES, A.C.; COLLESE, T.S.; MANIOS, Y.; HAGSTRÖMER, M.; SJÖSTRÖM, M.; et al. HELENA Study Group. The combined

effect of physical activity and sedentary behaviors on a clustered cardio-metabolic risk score: The Helena study. **International Journal of Cardiology**, v. 186, p. 186-1985, 2015.

RIBEIRO, A. C.; SÁVIO, K. E. O.; RODRIGUES, M. D. L. C. F.; COSTA, T. H. M. D.; SCHMITZ, B. D. A. S. Validação de um questionário de frequência de consumo alimentar para população adulta. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 5, p. 553-562, 2006.

RODRIGUES, A.N.; PEREZ, A.J.; CARLETTI, L.; BISSOLI, N.S.; ABREU, G.R. Aptidão cardiorrespiratória e associações com fatores de risco cardiovascular em adolescentes. **Jornal de Pediatria**, v. 83, n. 5, p. 429-435, 2007.

RODRIGUES, A.N.; MOYSES, M.R.; BISSOLI, N.S.; PIRES, J.G.; ABREU, G.R. Cardiovascular risk factor in a population of Brazilian schoolchildren. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v.39, n. 12, p.1637-42, 2006.

RONQUE, E.R.V. Tracking dos indicadores da aptidão física relacionada à saúde em escolares. 2008. 173 f. **Tese de Doutorado**. (Doutorado em Ciencia do Desporto) Programa de Pós-graduação em Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

RONQUE, E.R.V., CYRINO E.S., DÓREA V.R., SERASSUELO JÚNIOR H., GALDI E.H.G., ARRUDA M. Diagnóstico da aptidão física em escolares de alto nível socioeconômico: avaliação referenciada por critérios de saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 2, p. 71-6, 2007.

ROSS W.; MARFELL-JONES, M. Kinanthropometry. In: MacDougall J, Wenger H, Green H, editors. **Physiological testing of the elite athlete**. Movement Publications, p. 75-115, 1982.

RUIZ, J.R.; SUI, X.; LOBELO, F.; MORROW JR, J.R.; JACKSON, A.W.; SJÖSTRÖM, M.; BLAIR, S.N. Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort study. **British Medical Journal**, v. 337, 2008.

SCHMIDT, M.D.; MAGNUSSEN, C.G.; REES, E.; DWYER, T.; VENN, A.J. Childhood fitness reduces the long-term cardiometabolic risks associated with childhood obesity. **International Journal of Obesity**, v. 40, n. 7, p. 1134-40, 2016.

SILVA, S.P.; BEUNEN, G.; PRISTA, A.; MAIA, J. Short-term tracking of performance and health-related physical fitness in girls: The Healthy Growth in Cariri. **Journal of Sports Sciences**, v. 31, n. 1, p. 104–113, 2013.

SING, A.S.; MULDER, C.; TWISK, J.W.R.; VAN MECHELEN, W.; CHINAPAW, J.M. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. **Obesity reviews**. v. 9, p. 474-488, 2008.

SORIC M.; GOSTOVIC, M.J.; GOSTOVIC, M.; HOCEVAR M.; MISIGOJ-DURAKOVI, M. Tracking of BMI, fatness and cardiorespiratory fitness from adolescence to middle

adulthood: the Zagreb Growth and Development Longitudinal Study. **Annals of Human Biology**, v. 41, n. 3, p. 238-243, 2014.

SORIC M.; MISIGOJ-DURAKOVIC M. Physical activity levels and estimated energy expenditure in overweight and normal-weight 11-years-old children. **Acta Paediatrica**, v. 99, n. 2, p. 244-250, 2010.

STEENE-JOHANNESSEN, J.; ANDERSSSEN, S.A.; KOLLE, E.; ANDERSEN, L.B. Low Muscle Fitness Is Associated with Metabolic Risk in Youth. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 7, p. 1361-67, 2009.

STEVENS, J. **Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences**.3 edition. Mahwah,: NJ: Lawrence Erlbaum, 1996.

STRONG, W. B.; MALINA, R. M.; BLIMKIE, C. J.; DANIELS, S. R.; DISHMAN, R. K.; GUTIN, B. et al. Evidence based physical activity for school-age youth. **The Journal of Pediatrics**, v. 146, n. 6, p. 732-737, 2005.

TELAMA, R.; YANG, X.; LESKINEN, E.; KANKAANPAA, A.; HIRVENSALO, M.; TAMMELIN, T.; VIIKARI, J.S.; RAITAKARI, O.T. Tracking of physical activity from early childhood through youth into adulthood. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 46, p. 955–962, 2014.

TELAMA, R. Tracking of physical activity from childhood to adulthood: a review. **Obesity Facts**, v. 2, n. 3, p. 187-195, 2009.

TOMKINSON, G.R.; LANG, J.J.; TREMBLAY, M.S.; et al. International normative 20m shuttle run values from 1 142 026 children and youth representing 50 countries. **British Journal of Sports Medicine**, v.1, p. 1-14, 2017.

TREMBLAY, M.S.; SHIELDS, M.; LAVIOLETTE, M.; CRAIG, C.L.; JANSSEN, I.; GORBER, S.C. Fitness of Canadian children and youth: results from the 2007-2009 Canadian Health Measures Survey. **Health Reports**. v. 21, n. 7, p. 20.22, 2010.

TRUDEAU, F.; SHEPHARD, R.J.; ARSENAULT, R; LAURENCELLE, L. Tracking of physical fitness from childhood to adulthood. **Canadian Journal of Applied Physiology**, v. 28, n. 2, p. 257-271, 2003.

TWISK, J.W.R.; KEMPER, H.C.G; VAN MECHELEN, W. Prediction of cardiovascular disease risk factors later in life by physical activity and physical fitness in youth: general comments and conclusions. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, v. 23, Supl.1, p. 44-50, 2002.

TWISK, J.W.R. Physical activity guidelines for children and adolescents. A critical review. **Sports Medicine**, v. 31, n. 8, p. 617-627, 2001.

TWISK, J.W.R.; KEMPER, H.C.G; MECHELEN, W.V.; POST, G.B. Tracking of risk factors for coronary heart disease over a 14-years period: a comparison between

lifestyle and biology risk factors with data from the Amsterdam Growth and Health Study. **American Journal of Epidemiology**, v. 145, n. 10, p. 888-898, 1997.

WANG, Y. Is obesity associated with early sexual maturation? A comparison of the association in American boys versus girls. **Pediatrics**, v. 110, p. 903-910, 2002.

WANG, Y.; MONTEIRO, C.A.; POPKIN, B.M. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 75, n. 6, p. 971-7, 2002.

WARBURTON, D.S.; CHARLESWORTH S., IVEY, A.; NETTLEFOLD, L.; BREDIN S.S. A systematic review of the evidence for Canada's Physical Activity Guidelines for Adults. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 7, n. 39, 2010.

WEDDERKOPP, N.; FROBERG, K.; HANSEN, H.S.L.B.; ANDERSEN, L.B. Secular trends in physical fitness and obesity in Danish 9-year-old girls and boys: Odense School Child Study and Danish substudy of the European Youth Heart Study. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 14, p. 150-155, 2004.

YERRAKALVA, D.; MULLIS, R.; MANT, J. The associations of "fatness," fitness," and physical activity with all-cause mortality in older adults: A systematic review. **Obesity**, v. 23, n. 10, p. 1944-56, 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A
Perfil em rede social

The image shows a screenshot of a Facebook profile for 'Gepafe Uel'. The browser address bar shows the URL: <https://www.facebook.com/profile.php?id=100011121574745>. The profile cover photo features the logo for 'GEPAFE' (Grupo de Estudo e Pesquisa em Atividade Física e Exercício) and a large red text overlay: 'Aptidão física e prática de esportes na infância e adolescência e fatores de risco biológicos e ambientais em adultos: um estudo longitudinal de 15 anos'. Below the cover photo is a profile picture of five people. The profile name is 'Gepafe Uel' with a 'Ver Registro de Atividades' button. Navigation tabs include 'Linha do Tempo', 'Sobre', 'Amigos 199', 'Fotos', and 'Mais'. On the left sidebar, there are sections for 'Adicione sua família ao seu perfil', 'Intro' with a 'Descreva quem é você' button, and a list of work and education history including 'Teacher na empresa State University of Londrina' and 'Estudou Physical Education na instituição de ensino State University of Londrina'. The main content area shows a status update from 'Gepafe Uel' dated '16 de fevereiro às 12:28' with a 'Publicar' button.

APÊNDICE B
Convite para envio dos dados

Olá >>>>>>>>, tudo bem?

Somos pesquisadoras do Grupo de Estudos e Pesquisa em Atividade Física e Exercício (GEPAFE/UEL), sob a coordenação do Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque. Por este nome você talvez não se lembre, é o Prof. Baiano do Colégio Marista. O motivo do contato é porque você participou das avaliações físicas realizadas nas aulas de Educação física no Marista e agora em 2016, o Prof. Enio dará continuidade ao projeto, por isso gostaríamos de contar com a sua colaboração. Dessa forma, solicitamos por gentileza seus contatos: e-mail, celular e telefone, para que assim, o Prof. Enio possa entrar em contato e fornecer maiores esclarecimentos sobre o projeto.

Enviamos uma solicitação de amizade por este perfil do Facebook, que foi criado para o contato com os participantes do projeto que será desenvolvido pelo GEPAFE/UEL.

Obrigado e, por favor, divulgue o link do Facebook para seus contatos do Marista.

Prof^a. MS. Catiana Leila Possamai Romanzini (43-9xxxx-xx93 - clxxxx@xxx.br)

Prof^a. MS. Cynthia Correa L. Barbosa (43-9xxxx-xx21 – cyxxxx@xxx.edu.br)

Prof^a. MS. Gabriela Blasquez Shigaki (17-9xxxx-xx13 – gabxxxxx@xxxx.com)

Prof^a. MS. Mariana Biagi Batista (43-9xxxx-xx35 – mbxxxxxx@xxx.com.br)

Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque (43-9xxxx-xx07 – enxxxxx@xxx.br)

Grupo de Estudo em Atividade Física e Exercício - GEPAFE/UEL

projxxxxxx@xxxx.com

Departamento de Educação Física / Universidade Estadual de Londrina

APÊNDICE C
Roteiro de Contato – Ligação ou Mensagem de Texto.

Identificação: Bom dia/Boa tarde/Boa noite, >>>>>>. Meu nome é >>>>>>. Sou aluna do Prof. Enio Ricardo Vaz Ronque, que foi professor no Colégio Marista.

Esclarecimento: Você nos enviou seus contatos de e-mail e celular via página do Facebook e nesta semana o Prof. Enio enviou um e-mail informando que faríamos o contato telefônico.

Explicação: Como você deve ter compreendido por meio das mensagens trocadas via Facebook, estamos engajadas em um projeto conjunto de doutoramento em Educação Física e para isso contamos com a sua colaboração no sentido de participar novamente de algumas coletas de dados muito próximas daquelas realizadas nas aulas de Educação Física, quando você estudou no Colégio Marista, em meados dos anos 2002 a 2006.

Objetivo do contato: O objetivo do nosso contato é fazer o agendamento de um primeiro encontro para o esclarecimento dos procedimentos relacionados à sua participação em nosso projeto.

Agendamento: Para isso, estamos dando a você a opção de escolha de um horário para vir até o nosso Laboratório (Sala 920) do Centro de Educação Física e Esporte (CEFE) na Universidade Estadual de Londrina (UEL). Este encontro deve durar aproximadamente 1h a 1h30 onde gostaríamos de nos apresentar formalmente e explicar a sua participação no projeto. Caso não seja possível você vir até a UEL, nós podemos ir até você, em um local e horário da sua preferência. Você acredita que é possível vir até a UEL? (Em caso afirmativo, agendaremos um horário: Temos disponíveis os dias de Segunda, Terça e Sexta feira à tarde, em dois horários, um as 14h30 e outro às 16h ou então na Quarta feira pela manhã, também em dois horários, um as 8h30 outro às 10h).

Confirmação do agendamento: Então está confirmado um encontro para o dia >>>>, >>>>-feira, às >>>> horas, na >>>>>>>>.

Reforço para o encontro: Você possui Whatsapp neste mesmo número de celular que entramos em contato com você? Você gostaria que lembrássemos você deste encontro um dia antes do mesmo acontecer via mensagem de Whatsapp?

Despedida: Você tem alguma dúvida neste momento, ou gostaria de perguntar alguma coisa? Agradecemos a sua atenção em nos atender. Tenha um bom dia. Confirmar o encontro: (Aguardamos você na UEL / Nos vemos no local, dia e horário combinado >>>>).

APÊNDICE D
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título da pesquisa: “Aptidão física e prática de esportes na infância e adolescência e fatores de risco biológicos e comportamentais em adultos: um estudo longitudinal de 15 anos”.

Prezado (a) Senhor (a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) para participar da pesquisa “Aptidão física e prática de esportes na infância e adolescência e fatores de risco biológicos e comportamentais em adultos: um estudo longitudinal de 15 anos”. O objetivo da pesquisa é “Analisar a associação entre os indicadores da aptidão física e a prática esportiva no período da infância e adolescência com fatores de risco biológicos e comportamentais na idade adulta”. Sua participação é muito importante e gostaríamos de informar que todas as avaliações serão realizadas na Universidade Estadual de Londrina com a permissão/supervisão dos pesquisadores. A assinatura deste termo incluirá sua participação nas seguintes atividades: (1) Preenchimento de questionários sobre prática de Atividades Físicas, Comportamento Sedentário, Hábitos Alimentares, Consumo de bebidas alcoólicas, tabaco e drogas ilícitas, Horas de sono e Informações Sociodemográficas; (2) Medidas antropométricas de peso, estatura, circunferência de cintura, percentual de gordura corporal e Medida de Pressão Arterial; (3) Teste motores para determinação da aptidão física: Teste de sentar e alcançar; Teste de resistência/força abdominal; Teste de salto horizontal; Teste de prensão manual; Teste de corrida/caminhada de 12 minutos (COOPER); Teste laboratorial de força muscular no dinamômetro isocinético e avaliação direta do consumo máximo de oxigênio em teste progressivo e máximo em esteira; (4) Utilização de um sensor de movimento durante sete dias. (5) Análises sanguíneas para determinar as taxas de triglicérides, colesterol total, lipoproteína de alta densidade (HDL); lipoproteína de baixa densidade (LDL) e glicemia de jejum, marcadores inflamatórios e de estresse oxidativo. (6) Avaliação da densidade mineral óssea que será obtida pelo DEXA; Todas as atividades serão supervisionadas por pesquisadores devidamente treinados participantes do projeto.

Gostaríamos de esclarecer que a participação é totalmente voluntária. O participante pode recusar-se a participar/desistir a qualquer momento sem sofrer nenhum prejuízo. As informações serão utilizadas para fins dessa pesquisa e para pesquisas posteriores e todos os documentos e amostras utilizados serão identificados por um código numérico sem identificação do nome pessoal para preservar a identidade do participante. Lembramos que não será cobrada taxa alguma por estas avaliações. Da mesma forma, nenhuma quantia será paga aos participantes.

Ao final do estudo comprometemo-nos a retornar com os resultados de todas as avaliações, que serão entregues aos participantes. Diversos benefícios são esperados com a conclusão dessa pesquisa, tais como detecção dos participantes que atendem as recomendações de atividade física moderada a vigorosa; se possuem tempo em comportamento sedentário acima do recomendado pelas Organizações de Saúde, se os hábitos alimentares e horas de sono/saúde estão de acordo com as recomendações e se há participantes com excesso de peso corporal, pressão arterial elevada ou valores inadequados das variáveis metabólicas (lipídios

sanguíneos, glicemia de jejum, marcadores inflamatórios e de estresse oxidativo). Os riscos da pesquisa são mínimos e estão relacionados com cansaço excessivo no teste de corrida e resistência/força muscular em campo e no laboratório.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá contatar o Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque, no Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Londrina pelo telefone (43) 3371-4139 / (43) 99106907 ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao (à) senhor(a).

Londrina, ___ de _____ de 201__.

Pesquisador Responsável

RG: _____, _____ (nome por extenso do responsável), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, autorizo meu filho(a) em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____ Data: __ / __ / __

(nome por extenso do sujeito de pesquisa), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____ Data: __ / __ / __

APÊNDICE E

Termo para realização do exame DXA.



**GRUPO DE ESTUDO E PESQUISA
EM ATIVIDADE FÍSICA E EXERCÍCIO**



**Aptidão física e prática de esportes na infância e adolescência
e fatores de risco biológicos e comportamentais em adultos:
um estudo longitudinal de 15 anos**



Absorciometria Por Dupla Emissão De Raios X

EXAME DXA – (Densitometria óssea)

Contraindicações: 1) Mulheres em período gestacional ou com suspeitas de estar grávida; 2) Indivíduos que tenham ingerido ou se infectado com radionuclídeos ou agentes radiopacos, como exemplo, realizado exames contrastados ou de medicina nuclear (cintilografia, tomografia computadorizada, etc) a pelo menos 7 dias; 3) Pessoas em tratamento com medicação que contenham cálcio.

Para a avaliação: Retirar todos os objetos metálicos do corpo, tais como: brincos, anéis, piercings, relógios, joias e adereços metálicos em geral. Utilizar roupas leves, que não contenham metal, como fechos de correr (zíper), fivelas, botões, molas, sutiã com aro metálico, etc. Informe se possui implantes metálicos no corpo e se usa marcapasso cardíaco.

ATENÇÃO MULHERES: se você estiver grávida ou com suspeita de estar grávida, este exame não deverá ser realizado. Se você estiver apta à realização deste exame, por favor, preencha a ficha abaixo e entregue ao avaliador.

Eu,,
RG..... declaro para fins da realização do exame do
DEXA, que fui informada sobre os riscos que este exame pode trazer a um feto, que
estou apta ao exame já que não estou grávida, não suspeito estar grávida e posso
afirmar que não existe possibilidade de eu estar grávida.

Assinatura

Data: ____/____/____

APÊNDICE F

Questionário aplicado aos participantes


**GRUPO DE ESTUDO E PESQUISA
EM ATIVIDADE FÍSICA E EXERCÍCIO**


**Aptidão física e prática de esportes na infância e adolescência
e fatores de risco biológicos e comportamentais em adultos:
um estudo longitudinal de 15 anos**



QUESTIONÁRIO

Prezado(a) Participante:

Este questionário faz parte da pesquisa intitulada: "Aptidão física e prática de esportes na infância e adolescência e fatores de risco biológicos e comportamentais em adultos: um estudo longitudinal de 15 anos". Leia com atenção todos os itens e responda-os COM sinceridade. Em caso de dúvidas, pergunte ao pesquisador. Os dados fornecidos por você serão mantidos em sigilo e serão utilizados somente para a realização desta pesquisa. Muito obrigado pela colaboração.

Professor Responsável: Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque

Data de hoje: / /

Acelerômetro número:

I. DADOS PESSOAIS

Nome:

Data de nascimento: / / Idade (anos): Sexo: ¹ Masculino ² Feminino

Endereço completo: Nº Complemento:

Bairro/Referência: Há quanto tempo mora no bairro?

Contato (telefone fixo e/ou celular/whatsapp):

II. INFORMAÇÕES SOCIODEMOGRÁFICAS

Estado civil: ¹ Solteiro ² Casado ³ Divorciado ⁴ Vivendo/morando juntoNúmero de filhos? ¹ Nenhum ² Um ³ Dois ⁴ Três ou maisQual a cor da sua pele? ¹ Parda/Morena ² Preta ³ Branca ⁴ Amarela ⁵ IndígenaPossui trabalho remunerado? ¹ Sim ² Não Se SIM, relate: ¹ Parcial ² Integral Em média: _____ horas/semanaConstituição familiar: ¹ Moro sozinho ² Moro com pais ³ Moro com amigos ⁴ Moro com cônjuge/filhos

Qual seu peso de nascimento? _____ kg Qual sua estatura de nascimento? _____ cm

Nasceu de quantas semanas gestacionais? _____ semanas

Se mulher, qual a idade de menarca (primeira menstruação)? _____ anos

Relate sobre seu PAI: Massa corporal _____ kg Estatura _____ m

Relate sobre sua MÃE: Massa corporal _____ kg Estatura _____ m

Quantos desses itens têm em sua casa? **Atenção! Não vale o que está quebrado, emprestado ou de uso comercial.**

Itens possuídos	Não tem	Tem				
1. Televisão em cores	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+	
2. DVD ou Blu-raydisc	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+	
3. Aparelho de Som	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+	
4. Banheiro	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+	
5. Automóvel (carro ou moto de passeio)	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+	
6. Empregada mensalista (não considerar diarista)	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+	
7. Máquina de lavar roupa ou louça	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+	
8. Geladeira	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+	

9. Freezer (contar o freezer da geladeira duplex)	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+
10. Videogame	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+
11. Computador/Notebook/Tablet	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4ou+

Até que série seu PAI estudou? 0 Não sabe

<input type="checkbox"/> 1 Analfabeto ou estudo até a 3ª série do fundamental	<input type="checkbox"/> 5 Médio incompleto (não concluiu o 3º ano)
<input type="checkbox"/> 2 4ª série do fundamental	<input type="checkbox"/> 6 Médio completo (concluiu o 3º ano)
<input type="checkbox"/> 3 Fundamental Incompleto (não concluiu a antiga 8ª série)	<input type="checkbox"/> 7 Superior incompleto (não concluiu faculdade)
<input type="checkbox"/> 4 Fundamental completo (concluiu a antiga 8ª série)	<input type="checkbox"/> 8 Superior completo (concluiu faculdade)

Até que série seu MÃE estudou? 0 Não sabe

<input type="checkbox"/> 1 Analfabeto ou estudo até a 3ª série do fundamental	<input type="checkbox"/> 5 Médio incompleto (não concluiu o 3º ano)
<input type="checkbox"/> 2 4ª série do fundamental	<input type="checkbox"/> 6 Médio completo (concluiu o 3º ano)
<input type="checkbox"/> 3 Fundamental Incompleto (não concluiu a antiga 8ª série)	<input type="checkbox"/> 7 Superior incompleto (não concluiu faculdade)
<input type="checkbox"/> 4 Fundamental completo (concluiu a antiga 8ª série)	<input type="checkbox"/> 8 Superior completo (concluiu faculdade)

III. AVALIAÇÃO DO SONO E SAÚDE

				Dorme	Acorda
1. Em um dia normal de semana (segunda a sexta-feira) que horas você...				___h___mi n	___h___mi n
2. Em um dia normal de final de semana (sábado ou domingo) que horas você...				___h___mi n	___h___mi n
3. De maneira geral, como você avalia a qualidade do seu sono?	<input type="checkbox"/> 1 Ruim	<input type="checkbox"/> 2 Regular	<input type="checkbox"/> 3 Boa	<input type="checkbox"/> 4 Muito boa	<input type="checkbox"/> 5 Excelente
4. De maneira geral, como você avalia a sua saúde?	<input type="checkbox"/> 1 Ruim	<input type="checkbox"/> 2 Regular	<input type="checkbox"/> 3 Boa	<input type="checkbox"/> 4 Muito boa	<input type="checkbox"/> 5 Excelente
5. De maneira geral, como você avalia a sua qualidade de vida?	<input type="checkbox"/> 1 Ruim	<input type="checkbox"/> 2 Regular	<input type="checkbox"/> 3 Boa	<input type="checkbox"/> 4 Muito boa	<input type="checkbox"/> 5 Excelente
6. Como você descreve o nível de estresse em sua vida?	<input type="checkbox"/> 1 Raramente estressado	<input type="checkbox"/> 2 Às vezes estressado, mas vivendo bem	<input type="checkbox"/> 3 Quase sempre estressado	<input type="checkbox"/> 4 Sempre estressado, c/ dificuldade para viver	
7. Quanto tempo você se expõe ao sol?	De seg. a sex. : ___h___min ___min		De sáb. e dom.: ___h		
8. Faz uso de medicamento contínuo?	<input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não Se SIM: Qual(is)? _____ Motivo? _____				
9. Possui casos de osteoporose na família?	<input type="checkbox"/> 1 Sim <input type="checkbox"/> 2 Não <input type="checkbox"/> 3 Não sabe Se SIM, qual grau de parentesco? _____				

IV. COMPORTAMENTOS DE SAÚDE RELACIONADOS AOS HÁBITOS ALIMENTARES**Não existem respostas corretas. Marcar apenas uma das alternativas, baseando-se no hábito atual.**Você segue algum tipo de dieta específica? vegetariana vegana outras, qual?

1. Em quantos dias de uma semana normal você consome leite, iogurte ou carnes vermelhas?			
<input type="checkbox"/> 0 dias ¹	<input type="checkbox"/> 1 a 3 dias ²	<input type="checkbox"/> 4 a 6 dias ³	<input type="checkbox"/> 7 dias ⁴
2. Em quantos dias de uma semana normal você come frutas, tais como maçãs, laranjas, bananas, peras ou outras quaisquer?			
<input type="checkbox"/> 0 dias ¹	<input type="checkbox"/> 1 a 3 dias ²	<input type="checkbox"/> 4 a 6 dias ³	<input type="checkbox"/> 7 dias ⁴
3. Em quantos dias de uma semana normal você come verduras, tais como alfaces, tomates, pepinos, brócolis, couve ou outros quaisquer?			
<input type="checkbox"/> 0 dias ¹	<input type="checkbox"/> 1 a 3 dias ²	<input type="checkbox"/> 4 a 6 dias ³	<input type="checkbox"/> 7 dias ⁴
4. Em quantos dias de uma semana normal você come salgadinhos industrializados (tipo "chips" - cheetos, batatas fritas, fandangos), salgados de lanchonete (coxinha, esfirra, cachorro-quente) ou outros tipos de alimentos salgados, tais como presunto, mortadela, linguiça ou salame?			
<input type="checkbox"/> 0 dias ¹	<input type="checkbox"/> 1 a 3 dias ²	<input type="checkbox"/> 4 a 6 dias ³	<input type="checkbox"/> 7 dias ⁴
5. Em quantos dias de uma semana normal você come/bebe alimentos com cafeína, tais como refrigerantes do tipo "cola" (coca-cola, pepsi), café, chá mate ou chocolates?			
<input type="checkbox"/> 0 dias ¹	<input type="checkbox"/> 1 a 3 dias ²	<input type="checkbox"/> 4 a 6 dias ³	<input type="checkbox"/> 7 dias ⁴

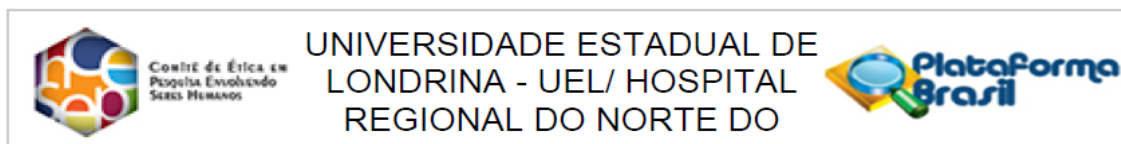
V. PRÁTICAS ESPORTIVAS E ATIVIDADE FÍSICA				
Na semana passada (segunda-feira a domingo) você praticou...	Si m	Não	Qt.dias	Tempo
1. Basquete	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
2. Handebol	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
3. Voleibol	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
4. Vôlei de praia ou de areia	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
5. Natação ou nadou na praia/rio/lagoa	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
6. Futebol (campo, de rua, de sete, society)	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
7. Futebol de praia (beach soccer)	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
8. Futsal (futebol de salão)	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
9. Judô, Karatê, Capoeira, outras lutas	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
10. Ginástica olímpica, rítmica ou GRD	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
11. Foi a pé, de bicicleta ou skate para escola (tempo de ida e volta)	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
12. Foi a pé ou de bicicleta para igreja, cursos, casa de amigos (ida e volta)	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
13. Ginástica de academia, Ginástica Aeróbica	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
14. Caminhou como exercício físico (na praça, no parque ou na praia)	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
15. Correu, trotou (jogging) como exercício físico	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
16. Musculação (ou exercícios abdominais, flexões, apoio etc.)	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
17. Dançou (Jazz, dança moderna, outros tipos de dança)	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
18. Andou de bicicleta (como diversão)	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
19. Jogou/brincou de queimada, pulou corda, pique bandeira, etc	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
Você fez outras atividades físicas que não perguntei? (Por exemplo: andar de patins, skate, atletismo, surfar, jogar tênis, passear com o cachorro, outras).	Si m	Não	Qt.dias	Tempo
20.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
21.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²		__h__mi n
VI. PRÁTICAS ESPORTIVAS NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA				
1. Fora da escola, você se envolveu em quaisquer atividades esportivas organizadas e/ou supervisionadas (com professor /treinador de escolinha, time, clube/academia) por pelo menos 1 ano, entre os 7 e 10 anos de idade?				
<input type="checkbox"/> ¹ Não <input type="checkbox"/> ² Sim → Qual(is): _____				
2. Fora da escola, você se envolveu em quaisquer atividades esportivas organizadas e/ou supervisionadas (com professor/treinador de escolinha, time, clube/academia) por pelo menos 1 ano, entre os 11 e 17 anos				

de idade?¹ Não² Sim → Qual(is):

ANEXOS

ANEXO A

Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade
Estadual de Londrina.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Aptidão física e prática de esportes na infância e adolescência e fatores de risco biológicos e comportamentais em adultos: um estudo longitudinal de 15 anos.

Pesquisador: Enio Ricardo Vaz Ronque

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 50561215.4.0000.5231

Instituição Proponente: CEFE - Departamento de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.340.735

Apresentação do Projeto:

Trata-se de resposta a pendências. O projeto em questão refere-se à segunda fase do estudo que iniciou no período de 2002 a 2005. Serão recrutados cerca de 280 adultos jovens, na faixa etária entre 21 e 25 anos, de ambos os sexos. Medidas antropométricas de massa corporal, estatura, espessuras de dobras cutâneas e circunferência de cintura serão obtidas e o índice de massa corporal (IMC) e a gordura corporal relativa serão calculados. Uma bateria de testes motores será aplicada: teste de sentar e alcançar; teste de resistência/força abdominal; teste de salto horizontal; teste de preensão manual; teste de corrida/caminhada de 12 minutos; e testes laboratoriais com dinamômetro isocinético para força muscular e avaliação direta do consumo máximo de oxigênio em esteira. Análises bioquímicas serão obtidas pelas taxas de lipidograma, glicemia de jejum, enzimas inflamatórias e parâmetros do estresse oxidativo. A pressão arterial será avaliada com aparelho digital e a densidade mineral óssea será obtida pelo DEXA. Ademais, variáveis comportamentais serão obtidas, sendo que o nível de atividade física e o comportamento sedentário serão pelo método de acelerometria e a prática de esportes, hábitos alimentares, consumo de bebidas alcoólicas, tabaco e drogas ilícitas, horas de sono/saúde e informações sociodemográficas serão levantadas por meio de questionários.

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

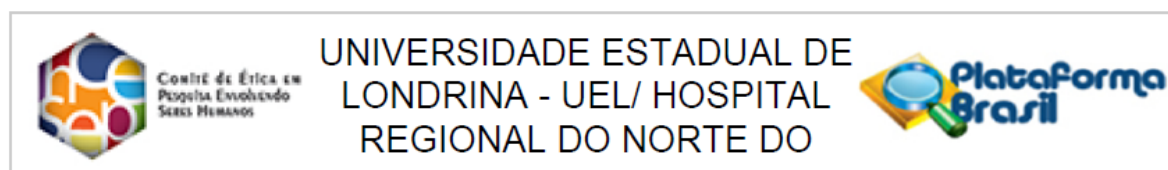
UF: PR

Telefone: (43)3371-5455

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

E-mail: cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 1.340.735

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar a associação entre os indicadores da aptidão física e a prática esportiva no período da infância e adolescência com fatores de risco biológicos e comportamentais na idade adulta.

Objetivo Secundário:

- Verificar o tracking dos indicadores da aptidão física e do estado nutricional entre a infância e adolescência com a idade adulta;
- Analisar a associação entre prática esportiva na infância e adolescência com atividade física e comportamento sedentário na idade adulta;
- Identificar os preditores do período da infância e adolescência e atuais dos fatores de risco biológicos (parâmetros metabólicos e inflamatórios, densidade mineral óssea, aptidão física, adiposidade) em adultos jovens;
- Identificar os preditores do período da infância e adolescência e atuais dos fatores de risco comportamentais (atividade física, comportamento sedentário) em adultos jovens;
- Analisar a relação entre aptidão física e adiposidade corporal na infância e adolescência com parâmetros metabólicos e inflamatórios na idade adulta.
- Comparar o perfil dos biomarcadores inflamatórios e do estresse oxidativo em adultos jovens de acordo com a aptidão física e prática esportiva na infância e adolescência.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os possíveis riscos estão associados a possíveis desconfortos durante a coleta sanguínea, bem como a possibilidade de cansaço físico durante os testes motores a serem realizados. No entanto, vale ressaltar que a coleta sanguínea será realizada por uma enfermeira seguindo procedimentos padronizados visando à segurança e integridade dos avaliados. Caso ocorra alguma intercorrência durante os testes físicos será solicitado o serviço de emergência para o atendimento do participante, se necessário.

Benefícios:

A presente investigação proporcionará o diagnóstico precoce de desfechos em saúde bem como permitirá identificar fatores a eles associados. Assim, acredita-se que as informações produzidas poderão, potencialmente, gerar estratégias de redução dos fatores de risco e de enfermidades a partir de ações preventivas reduzindo assim, custos nos sistemas de saúde.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de pesquisa relevante.

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

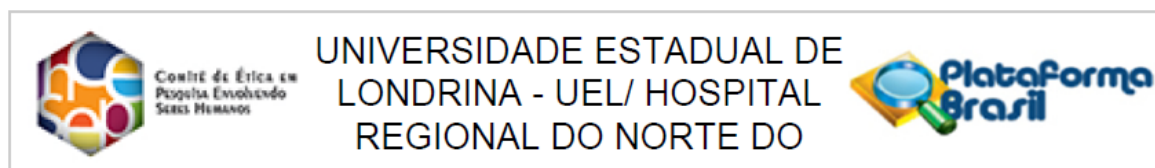
UF: PR

Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-5455

CEP: 86.057-970

E-mail: cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 1.340.735

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos estão adequados.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há.

Considerações Finais a critério do CEP:

Prezado (a) Pesquisador (a),

Este é seu parecer final de aprovação, vinculado ao Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina. É sua responsabilidade imprimi-lo para apresentação aos órgãos e/ou instituições pertinentes.

Coordenação CEP/UEL.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_615840.pdf	25/11/2015 10:53:52		Aceito
Outros	Termo_Concessao_PQ_EnioRonque.pdf	25/11/2015 10:53:06	Enio Ricardo Vaz Ronque	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_concordancia_AnaliseClinica_CEP_P_2015.pdf	25/11/2015 10:51:01	Enio Ricardo Vaz Ronque	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_concordancia_GEPAFE_CEP_2015.pdf	25/11/2015 10:49:54	Enio Ricardo Vaz Ronque	Aceito
Outros	Carta_resposta_parecer_CEP_Tracking_2015.pdf	25/11/2015 10:49:10	Enio Ricardo Vaz Ronque	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetotracking_corrigido_CEP_EnioRonque_2015.pdf	25/11/2015 10:48:22	Enio Ricardo Vaz Ronque	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_corrigido_Tracking_2015.pdf	25/11/2015 10:47:26	Enio Ricardo Vaz Ronque	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto_Assinaturas.pdf	27/10/2015 16:18:28	Enio Ricardo Vaz Ronque	Aceito
Outros	Termo_Confidencialidade_Sigilo.pdf	26/10/2015 17:09:27	Enio Ricardo Vaz Ronque	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório /	Declaracao_MaterialBiologico.pdf	26/10/2015 17:07:15	Enio Ricardo Vaz Ronque	Aceito

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

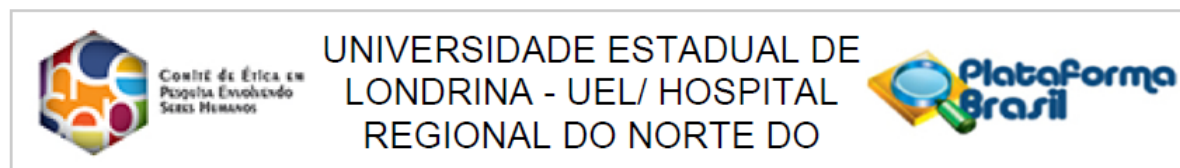
CEP: 86.057-970

UF: PR

Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-5455

E-mail: cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 1.340.735

Biobanco	Declaracao_MaterialBiologico.pdf	26/10/2015 17:07:15	Enio Ricardo Vaz Ronque	Aceito
----------	----------------------------------	------------------------	----------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

LONDRINA, 27 de Novembro de 2015

Assinado por:
Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli
 (Coordenador)

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

Telefone: (43)3371-5455

E-mail: cep268@uel.br

ANEXO B

Questionário de Estratificação de Risco.



**GRUPO DE ESTUDO E PESQUISA
EM ATIVIDADE FÍSICA E EXERCÍCIO**



**Aptidão física e prática de esportes na infância e adolescência
e fatores de risco biológicos e comportamentais em adultos:
um estudo longitudinal de 15 anos**



ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO

Avalie seu estado de saúde marcando "X" para todas as sentenças que se traduzem na absoluta verdade:

Histórico – você já teve/fez

- um ataque cardíaco
- cirurgia cardíaca
- cateterização cardíaca
- angioplastia coronária (ACTP)
- marcapasso/implante cardíaco/desfibrilador/arritmia
- doença da válvula cardíaca
- insuficiência cardíaca
- transplante cardíaco
- doença cardíaca congênita

Sintomas

- você sentiu desconforto no peito por esforço
- você sentiu falta de ar
- você sentiu tonturas ou desmaios
- você toma medicamentos para o coração

Se você marcou algum destes itens (histórico, sintomas e outros problemas de saúde), consulte um médico antes de exercitar-se.

Outros problemas de saúde

- você tem diabetes
- você tem asma ou outras doenças pulmonares
- você tem "queimação" ou sensação de câimbra nas suas pernas quando caminha distâncias curtas
- você tem problemas musculó-esqueléticos que limitam sua atividade física
- você tem preocupações sobre segurança para o exercício
- você toma medicação prescrita
- você está grávida

Fatores de risco cardiovasculares

- você é homem com idade superior a 45 anos
- você é mulher com idade superior a 55 anos e tem histerectomia ou está na pós-menopausa
- você fuma ou parou de fumar nos últimos 6 meses
- sua pressão arterial é maior que 140/90 mmHg
- você não conhece sua medida de pressão arterial
- você toma medicação para pressão arterial
- seu nível de colesterol sanguíneo é superior a 200 mg/dL
- você não conhece seu nível de colesterol sanguíneo
- você tem um parente próximo que teve um ataque cardíaco ou fez cirurgia cardíaca antes dos 55 anos (pais ou irmãos) ou antes dos 65 (mãe ou irmãs)
- você é insuficientemente ativo (você faz menos que 30 minutos de atividade física por pelo menos 5 dias da semana)
- você tem sobrepeso (IMC >30,00 kg/m²)
- nenhuma das anteriores

Se você marcou dois ou mais itens desta seção, consulte um médico antes de exercitar-se.

Você é capaz de exercitar-se com segurança sem a necessidade de consulta a um médico.

Nome completo: _____

Assinatura: _____

Data: _____/_____/2016.